DM 10,–
ISSN 0176-0157
5. Jahrgang 1990

lernen & lehren

Elektrotechnik/Metalltechnik

Schwerpunkt:
Grundbildung

18

Impressum

„lernen & lehren" erscheint in Zusammenarbeit mit der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik und der Fachgruppe Metalltechnik in der Arbeitsgemeinschaft Hochschultage Berufliche Bildung.

Herausgeber: Gottfried Adolph (Köln), Karlheinz Geißler (München), Manfred Hoppe (Bremen), Jörg-Peter Pahl (Hamburg), Felix Rauner (Bremen)

Ständige Mitarbeiter: Klaus Beuth (Freiburg), Hans Borch (Berlin), Peter Collingro (Berlin), Friedhelm Eicker (Bremen), Detlef Gronwald (Bremen), Hans-Dieter Hellige (Bremen), Wolfhard Horn (Köln), Heinrich Hübscher (Lüneburg), Gerhard Karweg (Berlin), Rolf Katzenmeyer (Gießen), Ute Laur-Ernst (Berlin), Hans Linke (Hildesheim), Wolf Martin (Hamburg), Klaus Rütters (Hannover), Ernst-Günter Schilling (Hamburg), Otto Ullrich (Berlin), Helmut Ulmer (Homburg/Saar)

Redaktion: Jörg Henschen

Redaktionsadresse: Universität Bremen
Fachbereich 11
z. H. Jörg Henschen
Tel. (0421) 218-3088/2560
Postfach 330440
2800 Bremen 33

Alle schriftlichen Beiträge und Leserbriefe bitte an die obenstehende Adresse.

Verlag, Vertrieb und Gesamtherstellung: Donat Verlag
Brandenweg 6
2800 Bremen 33
Tel. (0421) 274886

Bei Vertriebsfragen (z. B. Adressenänderungen) den Schriftwechsel bitte stets an den Verlag richten.

Bremen, 1990
ISSN 0176-0157

ISSN 0176-0157 5. Jahrgang 1990

lernen & lehren
Elektrotechnik/Metalltechnik

Schwerpunkt:
Grundbildung

18

In diesem Heft

Editorial
In diesem Heft 6

Der Kommentar
Schreckgespenst Berufsschule 7
Gottfried Adolph

Meldungen und Nachrichten 9

Unterricht und Ausbildung
Schüler bauen "ihr" Experimentier- und Prüfgerät.
Einheit von Theorie und Praxis in der Grundstufe 13
Erich Santesson

Herstellung einer "multifunktionalen Spannvorrichtung".
Ein Lernaufgabenmodell 23
Friedrich Spiritula

Aufbau und Montage einer Kulissenführung.
Technische Kommunikation und Arbeitsplanung 31
Heinz Diekmann

Zeichnen nach Worten. Schüler üben technische Kommunikation 40
Jörg-Peter Pahl

Forum
Berufsorientiert unterrichten. Neue Anforderungen
an die Grundbildung nach der Neuordnung 42
Detlef Gronwald

Der "Grundlehrgang Metall". Das strukturbildende
Modell einer industrieorientierten Berufsausbildung 52
Günter Wiemann

Der Lehrgang und die Erzeugung von Arbeitstugenden 61
Peter Gerds

Gedanken zur Grundbildung in der Kollegschule. Ganzheitliche
Kompetenzentwicklung als Ziel maschinenbautechnischer Grundbildung . 68
Ernst-Günter Schilling

Grundbildung in Kundendienstschulen? 77
Felix Rauner

Berichte
PAL, die Kammern und die Mitbestimmung 84
Dieter Hölterhoff

Berufsschulen als regionale Innovationsträger.
Fachtagung der "Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung" 85
Hardy Berger, Rolf Meyer

Berufsausbildung 2000 88
Rainer Petersen

Hinweise und Mitteilungen
Rezensionen
Beilschmidt: Technologie für Elektroberufe 90
Falk: Metalltechnik – Grundbildung 91
Braun: Metalltechnologie – Grundkenntnisse 92
Bader: Technologie Metall – Grundstufe 93
Sommer: Berufliche Bildungsmaßnahmen
bei veränderten Anforderungen 94

Mitteilungen der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung
in der Fachrichtung Elektrotechnik e.V. 96

In diesem Heft

Mit der Neuordnung der Elektro- und Metallberufe hat die Grundbildung ein größeres Gewicht erhalten. Hat sich damit auch die Qualität der beruflichen Grundbildung verändert? Angesichts des technischen Wandels, der eher noch an Geschwindigkeit zunimmt, wäre zu erwarten gewesen, die Frage nach dem "Grundlegenden" in einer auf die berufsförmig organisierte Facharbeit zielenden Bildung intensiver zu stellen und neue Antworten zu finden. Schon ein flüchtiger Blick in die neuen Rahmenpläne zeigt, daß die "Logik" der Grundbildung die alte geblieben ist. "Grundlegendes" wird weiterhin an den technisch-wissenschaftlichen Systematiken orientiert. Für das Berufsfeld Elektrotechnik z.B. sind die seit Jahrzehnten gültigen Kataloge im Kern unverändert geblieben: vom Aufbau der Materie über die Kirchhoffschen Regeln zu den grundlegenden physikalischen Modellen des Wechselstroms. Technik kommt nicht vor, allenfalls die Abstraktion von Technik. Noch weniger kommen Facharbeit und ihre Inhalte vor. Technik aber kann in einer beruflichen Bildung doch nur von Interesse sein, wenn sie aus der Perspektive der berufsförmig organisierten Facharbeit zum Gegenstand von Bildung wird.

Wir haben für dieses Heft eine Reihe von Autoren gebeten, ihre Vorstellungen darüber, was "Grundbildung" sein sollte, zu Papier zu bringen. Dabei haben wir bewußt auf die Vielfalt der Standpunkte gesetzt. Detlef Gronwald eröffnet im *Forum* die Diskussion und begründet im einzelnen, warum sich die Grundbildung an Tätigkeiten orientieren muß und nicht an den naturwissenschaftlichen Grundlagen. Günter Wiemann bricht noch einmal eine Lanze für den "Grundlehrgang Metall" als ältestem Modell beruflichen Lernens. Peter Gerds dagegen hat sich die Geschichte des "Lehrgangs" vorgenommen und dabei vor allem ein Ziel entdeckt: Arbeitstugenden wie Pünktlichkeit, Disziplin u.a. sollen vermittelt werden. Gerds hält die Form der Lehrgangsunterweisung für ein unzeitgemäßes Mittel, um die Anforderungen der Neuordnung zu erfüllen. Ernst-Günter Schilling faßt noch einmal seine Überlegungen zur Grundbildung zusammen, die er für die Kollegschule in Nordrhein-Westfalen entwickelt hat und beschreibt die didaktische Strukur für den Schwerpunkt "Maschinenbautechnik". Daß die betriebliche Ausbildung die oben skizzierten Gedanken zur Grundbildung mitunter schon lange in die Praxis umgesetzt hat und damit der schulischen Ausbildung weit voraus ist, belegt Felix Rauner am Beispiel der Kundendienstschulen der Kfz-Hersteller.

In einer Reihe von Unterrichtsbeispielen werden, wie es in *lernen & lehren* üblich ist, die eher theoretischen Konzepte und Überlegungen in die Praxis umgesetzt. Erich Santesson beschreibt ein Beispiel aus dem Elektrotechnik-Unterricht, Friedrich Spiritula eines für den Unterricht in Metalltechnik. Für den neuen Lernbereich "Technische Kommunikation" stellen Heinz Diekmann und Jörg-Peter Pahl jeweils ein Unterrichtsbeispiel vor.

Schreckgespenst Berufsschule

von Gottfried Adolph

Manche Menschen glauben, man könne die Realität so wahrnehmen, "wie sie wirklich ist". Ein solcher Glaube setzt voraus, daß es eine Realität gibt, die, außerhalb von Wahrnehmung und unabhängig von ihr, "wirklich" existiert. In dieser Vorstellung ist das "objektive", die "wahre", die "absolute" Realität. Menschen, die dieser Vorstellung verhaftet sind, nennt man Positivisten. Physiker haben lange einen positivistischen Standpunkt vertreten. Dieser ist durch die Entwicklung der Quantentheorie gründlich erschüttert worden. Quantentheoretiker glauben nicht mehr an eine beobachtungsresistente Welt physikalischer Objekte. Die harte Forschung liefert ihnen dafür harte Argumente.

Wenn sich aber eine objektive Welt physikalischer Objekte als Fiktion erweist, wie soll man sich erst eine objektive gesellschaftliche Realität vorstellen? Die gesellschaftliche Realität, die wir wahrmehmen, ist das Produkt von selektiven kognitiven Prozessen. Wir konstruieren die Welt, in der wir leben, mit unseren kulturell vermittelten und von uns gelernten Denkschemata. Unterschiedliche Menschen eignen sich in ihrer kognitiven Entwicklung unterschiedliche Denkmuster an. Deshalb leben wir im wahrsten Sinne des Wortes in unterschiedlichen Welten. Eine gemeinsame Welt können wir uns nur durch Kommunikation erarbeiten.

Wenn auch sonst der Inhalt des Bildungsbegriffes sehr strittig ist, so besteht doch weitgehend Konsens darüber, daß die Bildung in der Herbeiführung einer gemeinsamen Lebenswelt ihre wesentliche Funktion hat.

Gewohnte Denkmuster vermitteln vertraute Lebenswelten und damit subjektive Sicherheit. Hier liegt die Erklärung für ihre oft erstaunlich hartnäckige Resistenz gegen Veränderungen. In unserer (westlichen) Denktradition zeichnet sich vor allem ein Denkmuster durch seine besondere Langlebigkeit aus. Es ist das Muster des Gegensatzes von Denken und Handeln und die von diesem Gegensatz abgeleitete Vorstellung, daß Beruflichkeit den Denkhorizont eingrenzt und Nichtberuflichkeit ihn erweitert.

Ein Beispiel für die Aktualität dieser Vorstellung findet sich in der Wochenzeitschrift "Die Zeit" vom 1.12.89. Hier setzt sich Reinhardt Merkel mit Möllemanns Vorschlägen zur Änderung des Hochschulrahmengesetzes auseinander. Merkel offenbart uns hier eine Welt, in der heute viele Intellektuelle leben. Er geht von Humboldts Postulat von der Vorrangigkeit der Bildung vor der Ausbildung aus und glaubt erkennen zu können, daß sich in der Entwicklung der Hochschule von Humboldt bis heute dieses

Verhältnis immer mehr zugunsten der Ausbildung verschoben hat. Er meint deshalb, daß die Schmerzgrenze nun erreicht wäre, und fragt, ob die Wandlung der Hochschule zur "höheren Berufsschule" widerstandslos geschluckt werden solle. Wörtlich: "Die überwiegende Mehrzahl der Studienanfänger will nichts anderes als eine Berufsausbildung..." Und: "Da die Hochschulen nun einmal für viele Studenten lediglich höhere Berufsschulen sind (...), müssen sie auch Abiturienten, die nicht an allgemeiner Bildung interessiert sind, aufnehmen."

Die Welt, die Merkel sich hier konstruiert, seine Lebenswelt also, von der er glaubt, daß es die objektive sei, zeigt uns wesentliche Konturen. In dieser Welt gibt es Schulen, die Bildung vermitteln und solche, die das Gegenteil tun. Das sind die Berufsschulen. Die meisten Abiturienten denken an ihre berufliche Zukunft, an ihre reale gesellschaftliche Existenz. Damit erstreben sie etwas Minderwertiges. *Weil* sie an Beruflichkeit denken, sind sie an der Erweiterung ihres Horizontes nicht interessiert.

Hier offenbart sich die Logik des Bildungsbürgertums: Das gemeine Volk — (wenn auch heute leider mit Abitur) — ist nur an materiellen Werten interessiert. Warum das so ist, hängt mit der "Begabung" zusammen. Für den größeren Teil der Menschen hat die Natur nur ein Mindermaß an Begabung für höhere Denk- und Vernunftweisen bereitgestellt. Ihnen ist anstelle von höherer Bildung berufliches Training angemessen. Merkel: "Die wissenschaftliche Begabung gehört für Leute, die nur an ihrer Berufsberechtigung interessiert sind, nicht dazu."

Man könnte Merkel (wie in einem Reservat für bedrohte Naturvölker) leben lassen, wenn unsere gesellschaftliche Realität nicht von derartigen Denkmustern nachhaltig geprägt würde. Die Chancen, die der Berufsbildung für Bildung in unserer Gesellschaft eingeräumt werden, hängen deshalb von solchen Denkmustern ganz wesentlich ab.

Nach Merkels Vorstellung ist Beruflichkeit die Kehrseite des Guten. Berufsschulen produzieren ihrem Wesen nach Engstirnigkeit. Ihr Idealtypus ist nach Merkel "der hochspezialisierte, effiziente und international konkurrenzfähige Esel".

Deutsch-deutsche Berufsbildung

Der Bundesminister für Bildung und Wissenschaft, Jürgen W. Möllemann, und der Minister für Bildung und Jugend der DDR, Hans-Heinz Emons, trafen zu einem ersten Meinungsaustausch am 11. Januar 1990 in Ost-Berlin zusammen. Im Vordergrund des Gesprächs standen die Möglichkeiten zur Ausweitung der Zusammenarbeit in der beruflichen Bildung, im Bereich der Hochschulen und in der Weiterbildung.

Vereinbart wurden für den Bereich der beruflichen Bildung:

- Enge Zusammenarbeit zwischen dem Zentralinstitut für Berufsbildung und dem Bundesinstitut für Berufsbildung;
- Zusammenarbeit von Ausbildern, insbesondere zur Stärkung der Dienstleistungsberufe, der Handwerksberufe und der Aus- und Weiterbildung in neuen Technologien;
- Austausch von Fachkräften der beruflichen Bildung und von Auszubildenden;
- Gemeinsame Entwicklungs- und Pilotvorhaben, um neuen Herausforderungen in der beruflichen Bildung gerecht zu werden.

Minister Möllemenn verwies auf ein Angebot von Gesamt-Metall, 1.000 Ausbildern der DDR Fortbildungsaufenthalte in der Bundesrepublik zu ermöglichen, um sich mit neuen technologischen Entwicklungen vertraut zu machen. Professor Emons begrüßte dieses Angebot und sagte baldige Prüfung zu.

Zusammenarbeit mit Osteuropa

Am 18. und 19. Januar 1990 fand in Budapest die Erste Europäische Ost-West-Konferenz über "Qualität und Berufsbildung" statt. Sie war ein "joint venture" vor allem zwischen der ungarischen Regierung und dem "Europäischen Institut für Berufsbildung" in Paris, dem "Europäischen Zentrum für die Förderung der Berufsbildung" (CEDEFOP) in Berlin und der Brüsseler EG-Kommission.

Hauptthemen waren die Förderung der Schlüsselqualifikationen in der beruflichen Erstausbildung und die Weiterbildung von Fach- und Führungskräften. An der Konferenz nahmen die Verantwortlichen aus den Ministerien der vertretenen zwanzig Länder (darunter alle osteuropäischen Länder, außer Rumänien und Albanien), aus Unternehmen und Gewerkschaften sowie Wissenschaftler und Bildungspraktiker mehrerer Institute teil. Gefragt war der möglichst konkrete Austausch von Kenntnissen und Erfahrungen zwischen den verschiedenen Akteuren in der beruflichen Bildung, der 1990 in mehreren Fachcolloquien in Berlin, Brüssel und in Osteuropa fortgesetzt werden soll.

Berufsabschlüsse von DDR-Übersiedlern

Für DDR-Übersiedler ist die Anerkennung der Gleichwertigkeit ihres in der DDR erworbenen qualifizierten Berufsabschlusses mit dem entsprechenden Abschluß in der Bundesrepublik

Deutschland eine wichtige Voraussetzung bei der Suche nach einem Arbeitsplatz als Facharbeiter. Die neue vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) herausgegebene Studie "Anerkennung von Übersiedlerzeugnissen" bietet jetzt die Möglichkeit, die in der DDR erworbenen Facharbeiter-Zertifikate denen der Bundesrepublik gegenüberzustellen und gegebenenfalls deren Gleichwertigkeit zu bescheinigen. In dieser Studie werden erstmals die Berufsbilder für rund 70 Facharbeiterberufe der DDR veröffentlicht.

Im Anhang findet man u.a. Verzeichnisse aller Ausbildungsberufe in der DDR seit 1960 mit vielen zusätzlichen Informationen wie: Geltungsdauer der Berufe und ihrer Spezialisierungsrichtungen, Eingangvoraussetzungen, Ausbildungsdauer, Zulassung zur "Berufsausbildung mit Abitur". Außerdem wird eine Übersicht über alle Handwerksberufe sowie über die Meisterfachrichtungen in Industrie und Handwerk gegeben.

Die Veröffentlichung kann zum Preis von DM 25,– beim Bundesinstitut für Berufsbildung, K3/Veröffentlichungswesen, Fehrbelliner Platz 3, 1000 Berlin 31 bestellt werden.

10 Prozent mehr für Bildung

Der Haushalt des Bundesministers für Bildung und Wissenschaft steigt 1990 gegenüber dem verfügbaren Soll des Jahres 1989 um 381 Millionen auf 4,142 Milliarden Mark an. Dies bedeutet eine Steigerung um 10,1 Prozent. Der Gesamthaushalt des Bundes nimmt um rd. 3 Prozent zu.

Im Bereich der beruflichen Bildung steigen die Ausgaben für die Forschung um 1,085 Millionen auf 4,535 Millionen DM (+ 31,5%). Dieses Geld soll dazu dienen, ein Konzept zu entwickeln, wie Leistung und Begabung in der beruflichen Bildung besonders gefördert werden können. Die Investitionen in überbetrieblichen Ausbildungsstätten sind auf 95 Millionen DM gesunken (gegenüber 100 Millionen DM 1989).

Wachsender Lehrermangel an beruflichen Schulen

Auf die Gefahr eines drastischen Ansteigens des bereits bestehenden Lehrermangels an beruflichen Schulen haben jetzt der Bundesverband der Lehrer an beruflichen Schulen, der Bundesverband der Lehrer an Wirtschaftsschulen und das Kuratorium der Deutschen Wirtschaft für Berufsbildung in einer gemeinsamen Erklärung hingewiesen. Darin wird in den nächsten zehn Jahren trotz des beachtlichen Rückgangs der Schülerzahlen ein Defizit von über 25.000 Berufsschullehrern befürchtet; das wären fast zwei Drittel des gegenwärtigen Bestands an hauptamtlichen Lehrern mit Lehramts- und Diplomprüfungen an berufsbildenden Schulen.

Dieser wachsende Lehrermangel sei auf eine größer werdende Lücke zwischen Lehrerbedarf und Absolventen der Studiengänge für Berufsschullehrer zurückzuführen. So benötigten die beruflichen Schulen nach neueren Analysen, insbesondere der KMK, jährlich ca. 2.300 neue Lehrer, während in den nächsten Jahren nur rd. 500 ausgebildete Berufsschullehrer pro Jahr die Universitäten verlassen werden.

Hauptschulquote sinkt weiter

Immer mehr Grundschüler wechseln nach der 4. Klasse zum Gymnasium oder zur Realschule. Wie das Statistische Landesamt Baden-Württemberg mitteilte, sei die Zahl der Viertklässler, die zum Gymnasium gehen, zum Schuljahr 1989/90 um 700 Schüler auf 26.500 angestiegen. Das entspreche einem Anteil von 30,8 Prozent; 1988 waren es noch 30,1 Prozent. Die Übergangsquote auf Realschulen sei von 27,7 auf 28 Prozent angestiegen, während nur noch 37 Prozent der Schüler auf die Hauptschule wechselten. Im vergangenen Jahr waren es noch 37,7 Prozent.

Lehrstellen-Wünsche

Wenn man die Lehrstellenwünsche der Jungen mit denen der Mädchen vergleicht, findet man nur wenig Gemeinsamkeiten. Die Jungen interessieren sich meistens für gewerblich-technische Berufe, während bei den Mädchen vor allem Dienstleistungsberufe gefragt sind. An erster Stelle stand bei den Jungen der Kfz-Meister (74 von 1.000). Eine Lehrstelle als Industriekaufmann wünschten sich 70 von 1.000 Jungen, und 46 von 1.000 Jungen, die die Berufsberatung der Arbeitsämter aufgesucht haben, wollten gern den Beruf des Elektroinstallateurs erlernen. Die Ursachen für die genannten unterschiedlichen Berufsinteressen dürften nach wie vor in den tradierten Rollenzuweisungen der Geschlechter liegen. (Statistische Angaben: Bundesanstalt für Arbeit)

Mehr Lehrstellen als Bewerber

Auf 100 lehrstellensuchende Jugendliche kam in diesem Jahr ein Angebot von 111 Ausbildungsplätzen. Insgesamt nahmen 584.000 neue Lehrlinge im Herbst 1989 ihre Ausbildung auf. Fast 85.000 Plätze blieben unbesetzt. Dennoch konnten 18.000 Jugendliche zum gesetzlichen Stichtag 30. September nicht vermittelt werden. Versorgungsengpässe gibt es nach wie vor in Hamburg, Bremen, im Ruhrgebiet und im Emsland, meldete das Bundesbildungsministerium nach der Auswertung der Kammerstatistiken. In Bayern und Baden-Württemberg sei dagegen "praktisch der gesamte Ausbildungsstellenmarkt leergefegt".

Unbefriedigend sei das Ausbildungsplatzangebot in den stark nachgefragten Organisations-, Verwaltungs- und Büroberufen. In den Bauberufen, im Nahrungsmittelhandwerk, im Einzelhandel, in einigen Metallberufen und im Gaststättenbereich fehle es dagegen "in bedenklicher Größenordnung" heute schon an jungen Nachwuchskräften.

Industriemeister immer jünger

Junge Facharbeiter übernehmen immer häufiger Industriemeisterpositionen: So hat z.B. der Anteil unter den Industriemeistern mit höchstens fünfjähriger Berufserfahrung in den letzten sieben Jahren um 4% zugenommen. Um 11% gesunken ist dagegen der Anteil der Facharbeiter, die nach über 15jähriger Berufstätigkeit noch in Meisterpositionen aufsteigen. Nach einer Untersuchung des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) ist im Zeitraum 1979 - 1986 eine Zunahme von ca. 50.000 staatlich geprüften Industriemeistern zu verzeichnen. Gleichzeitig sind die nicht geprüften, von den Betrieben ernannten "Statusmeister" um die gleiche Anzahl zurückgegangen. Derzeit nehmen ca. 200.000 Industriemeister mit Zertifikat wichtige Positionen im mittleren Führungsbereich bei Industrieunternehmen ein.

Die Weiterbildung zum Industriemeister muß sich nach Ansicht des BIBB darauf einstellen, daß der Schwerpunkt der Industriemeistertätigkeiten nicht mehr in der Lösung technischer Probleme liegt, sondern – insbesondere in großen Unternehmen – stärker im Managementbereich. Die Aufgaben sind darauf ausgerichtet, ein Expertenteam von Facharbeitern zu führen und die Zusammenarbeit mit den angrenzenden Betriebsbereichen sicherzustellen. Die Anforderungen setzen eine Qualifizierung voraus, die zunehmend auf organisatorische, soziale und informationstechnische Kompetenz ausgerichtet ist.

Entsprechung der beruflichen Befähigungsnachweise in der EG

Die EG-Kommission will die Arbeiten zu den Entsprechungen von beruflichen Befähigungsnachsweisen in der EG bis 1991 für alle Facharbeiter- und Fachangestelltenberufe zum Abschluß führen. Im Jahre 1989 wurden Berufsbeschreibungen und vergleichende Übersichten der Diplome, Zertifikate und sonstigen Befähigungsnachweise im Amtsblatt der EG "Reihe Mitteilungen" veröffentlicht. Erfaßt sind bislang ca. 50 Berufe, darunter Hotel/Restaurantberufe, Kfz-Reparaturberufe, Bauberufe sowie Elektrotechnik/Eletronikberufe.

Kaum weniger Dienstreisen durch Telekommunikation

Die zu erzielenden Einspareffekte bei Dienst- und Geschäftsreisen werden sich durch die künftige Nutzung neuer Bewegtbildübertragungs- und Konferenztechniken in engen Grenzen halten. Die heute absehbaren Ersatzwirkungen dürften bei etwa 10 bis 20% liegen. Das hat das Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung in Köln kürzlich mitgeteilt. Die Auswirkungen neuer Telekommunikationsformen wurden bei zehn Organisationen – vom Ministerium bis zum mittelständischen Unternehmen – untersucht.

Erich Santesson

Schüler bauen "ihr" Experimentier- und Prüfgerät

Einheit von Theorie und Praxis in der Grundstufe

Im Mittelpunkt des hier vorgestellten Unterrichts steht die Fertigung eines kleinen Gerätes, mit dem Kleinspannungen geprüft und Stromkreisphänomene dargestellt werden können. Bereits in der Grundstufe ein komplexes Gerät herstellen – das endet häufig in Frustration und Dilettantismus. Die gängige Methode – isolierte, "elementare" Teilfertigkeiten erwerben – ist indessen völlig demotivierend. Hier wird ein dritter Weg beschritten. Voraussetzung allerdings: die Einheit von Theorie- und Praxis-Unterricht. (Red.)

Kleine Schritte – großes Ziel

Eines der wesentlichen Anliegen der Kollegschule ist es, unsinnig Getrenntes produktiv zu vereinigen. Produktiv bezieht sich hier auf den Verstehensproezß. Anstelle der Anhäufung von unzusammenhängendem Einzelwissen sollen Erkennen, Durchschauen und Verstehen von Zusammenhängen das Lernangebot bestimmen. Diese Intention steht quer zur Tradition unseres Schulsystems. Wer weiß, wie Traditionen die aktuelle gesellschaftliche Realität bestimmen und prägen, der weiß auch, daß sich radikale Veränderungen in menschlichen Köpfen selten einstellen. Der geht deshalb davon aus, daß wirkliche Veränderungen nur durch kleine Schritte zu erreichen sind. Ich betrachte deshalb das folgende Unterrichtskonzept als einen kleinen, bescheidenen, deshalb aber gangbaren Schritt in Richtung auf das größere Ziel.

In der Kollegschule war es nicht schwierig, die Schulleitung davon zu überzeugen, daß es didaktisch sinnvoll ist, mir den Theorie- *und* Praxisanteil anzuvertrauen. Für den Unterricht stehen mir jetzt 22 Wochenstunden zur Verfügung. Darüber hinaus biete ich den Schülern einen "freien" Nachmittag an.

Aufgrund meiner nun schon mehrjährigen Erfahrung glaube ich behaupten zu können, daß diese Ganzheit notwendige Voraussetzung für gründliches, verstehendes Lernen ist. Wissen, das sich der Lernende nicht seinen Kräften gemäß in Ruhe und Beharrlichkeit angeeignet hat, ist nur "angeklebtes", bedeutungsloses Wissen. Lernen im Gleichschritt wirkt für die meisten destruktiv.

Die Herstellung eines kleinen Prüfgeräts

Im Mittelpunkt des Unterrichts steht die Herstellung eines kleinen Gerätes für die Prüfung von Kleinspannung und die Darstellung von Stromkreisphänomenen. Jeder Schüler fertigt "sein" Gerät (Abb. 1). Bei einem technischen Erstunterricht besteht in der Herstellung eines komplexen Gerätes stets die Gefahr dilettantischer Bastelei. Deshalb versuchen Erstlehrgänge häufig, zunächst mit isolierten, "elementaren" Teilfertigkeitsübungen einen ersten Professionalisierungsgrad zu erreichen. Wegen der demotivierenden Wirkung solcher Lösungen verzichte ich auf diese Einführungssystematik. Hat dagegen der Lernende die Aufgabe als *seine* Aufgabe angenommen, dann entsteht auch ein Qualitätsbewußtsein und damit ergeben sich immer wieder Situationen, in denen der Lernende deutlich seine Defizite erfährt. Hieraus erwächst "wie von selbst" der Wunsch, durch Üben die Fertigkeiten zu erweitern. Die "sensible Stelle" ist natürlich die Übernahme der Lernaufgabe. Sie muß als eine schwierige, sich deshalb lohnende, aber auch lösbare erlebt werden.

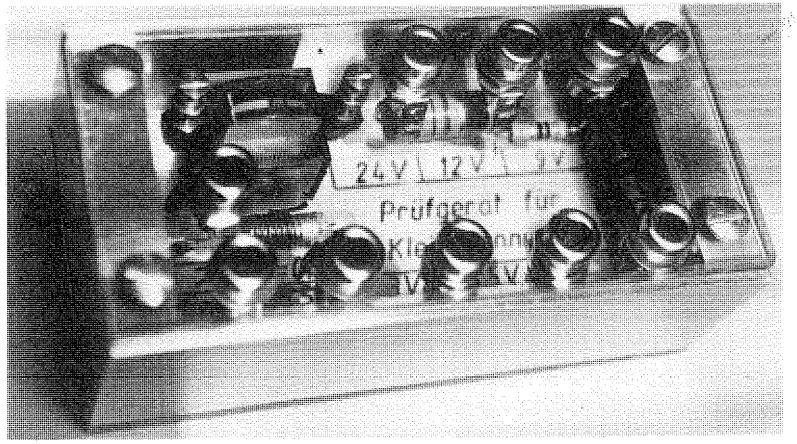


Abb. 1: Das von den Schülern gebaute Prüfgerät

Durch die Verwendung von U-Profilen und einer Spannvorrichtung für das Bohren werden gerade zu Beginn der Arbeit allzu frustrierende Leistungsmängel vermieden. Die Geräte werden zudem nicht im Gleichtakt hergestellt. Jeder Schüler arbeitet in dem ihm angemessenen Tempo. Gelingt ein Arbeitsgang nicht, dann kann er so oft wiederholt werden, bis er dem individuellen Qualitätsanspruch genügt. Dieser Freiraum ist ungeheuer wichtig für die Entwicklung einer produktiven Leistungsmotivation. Qualität ist gefordert – aber keine Resignation vor von außen gesetzten Zeitmaßstäben. Die Herstellungszeit differiert entsprechend stark. Sie schwankt zwischen 38 und 82 Stunden (Mittelwert: 55 h). Der Unterricht erfordert deshalb ein

hohes Maß an innerer Differenzierung. Ein wesentliches Hilfsmittel hierfür ist ein ausführlicher Text, der alle wesentlichen Informationen für die Herstellung enthält. Mit diesem Text verfolge ich auch das Ziel, die Tätigkeit im Umgang mit Texten zu fördern. Der technische Prozeß ist auch weitgehend ein Kommunikationsprozeß; deshalb können solche Fähigkeiten nicht nur dem Deutsch-Unterricht überlassen werden. Um einen Eindruck zu vermitteln, hier eine kurze Stelle aus dem "Leittext":

Die Feilarbeiten

Großes U-Profil winklig und auf Maß feilen

Winklig heißt hier: die zu bearbeitenden Schenkel-Stirnflächen müssen winklig sein zur Steg-Außenfläche und die Steg-Stirnflächen winklig zu einer Schenkel-Außenfläche. Es wird zunächst eine Stirnseite fertig bearbeitet (mit Allzweckfeile 200 mm und Flachfeile 150 mm H3), diese dann auf die Anreißplatte gelegt und die Gesamtlänge des Stückes 100,2 und 101,2 auf die Außenflächen von Steg und Schenkeln angerissen. Die zweite Anrißlinie dient als Orientierungshilfe bei der Feilarbeit.

Der aufmerksame und didaktisch erfahrene Leser erkennt hier sicher, daß der Text für Lehrer und Schüler die *gemeinsame* Informationsbasis darstellt. "Was steht hier?", "Was kann das bedeuten?" sind die Fragen, mit denen der Lehrende die Textrezeption steuert und individuell fördert.

Nun noch einige Informationen zum "elektrischen" Innenleben des Prüfgerätes. Die elektrische Schaltung (Abb. 2) mit allen dazugehörigen Teilen wird auf eine transparente Plexiglasscheibe gebaut. Sie dient gleichzeitig als Frontplatte. So läßt sich von

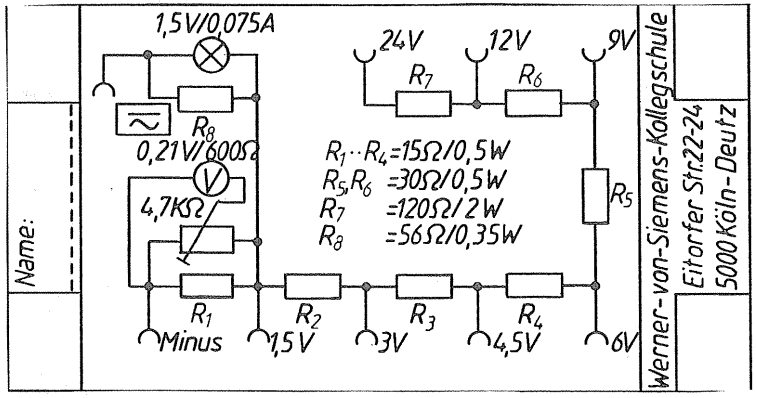


Abb. 2: Die elektrische Schaltung

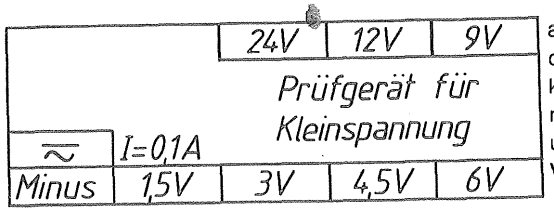


Abb. 3: Der Steckplan

außen die Anordnung der Bauelemente gut erkennen, was für die nachfolgenden Schalt- und Meßaufgaben von Vorteil ist.

Der Schaltplan mit dem Namen des Eigentümers befindet sich an der Unterseite des Gerätes. Das Papier wird durch eine dünne transparente Plexiglasscheibe vor Verschmutzung und Beschädigung geschützt. Der Steckplan (Abb. 3) zur Kennzeichnung der Prüfbereiche ist im Innern des Gerätes auf den Gehäuseboden geheftet und mit transparenter Selbstklebefolie überzogen.

Die Schüler

Die Klasse wird z.Zt. von 17 Schülern und einer Schülerin besucht. Sie wurden nach dem 10. Schuljahr mit unterschiedlichen Abschlüssen aus der Hauptschule entlassen. Ihr Alter liegt zwischen 16 und 19 Jahren. Zwei Drittel der Schüler sind Ausländer. Neben 6 Deutschen (hiervon 2 Aussiedler) befinden sich in der Klasse 7 Türken, 2 Griechen (davon 1 Mädchen), 1 Jugoslawe, 1 Äthiopier und 1 Iraner. Insgesamt ergibt sich ein sehr bunter kultureller Hintergrund. Kollegschulspezifisch ist, daß in diesem Bildungsgang Berufsgrundschule und die Unterstufe Berufsfachschule im Berufsfeld Elektrotechnik zusammengefaßt sind.

Viele Schüler sind durch negative Erfahrungen in Schule, Familie und Heim geprägt. Sie benötigen Personen und Strukturen, denen sie vertrauen können.

Die Ziele

Den Rahmenrichtlinien für Berufsgrundschule und Berufsfachschule entsprechend erhalten die Schüler eine Grundausbildung in Elektrotechnik und Fertigungstechnik. Mein Theorie und Praxis zusammenfügender Unterricht soll darüber hinaus die vorgegebenen segmentierten Lernzielcluster zu geschlossenen Sinneinheiten zusammenfügen. Nützlich ist in diesem Zusammenhang, daß Praxis- und Theorieunterricht in demselben Raum stattfinden (s. Raumplan Abb. 4).

In seinem Buch zur Grundbildung in der Elektrotechnik hat F. Rauner geschrieben, daß eine elektrotechnische Grundbildung nicht ein Lehrgang in eletrophysikalischen Grundbegriffen sein kann. Elektrotechnik hat eine das Physikalische weit übersteigende komplexe Qualität. Neben den vielen fachlichen Einzelzielen möchte ich den

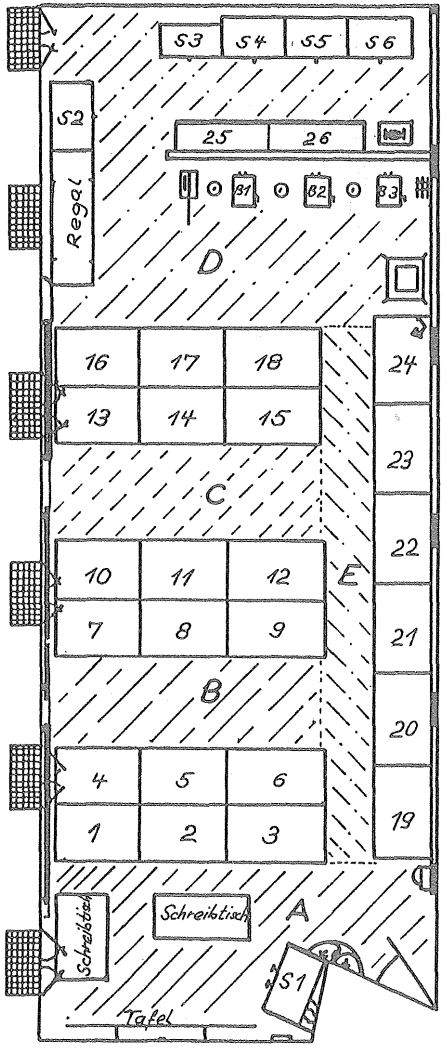


Abb. 4: Theorie und Praxis in einem Raum

Schülern zu Begriffen verhelfen, die es ihnen ermöglichen, den technischen Gesamtprozeß mit ihrer Vorstellung etwas besser durchschauen und wahrnehmen zu können.

Gerade während der Herstellung des Prüfgerätes kann auch die ökonomische Seite sichtbar werden (Material- und Produktionskosten, Marktmechanismen usw.). Die eigene, handwerkliche Herstellung wird mit Maschinenprozessen und der damit verbundenen Standardisierung verglichen. Daß eine funktionierende Technik nur mit einer rigorosen Disziplinierung des Einzelnen erkauft werden kann, wird konkret erlebbar. Die starke Differenzierung während der Herstellung des Prüfgerätes erfordert eine gut organisierte und vor allen eingehaltene Ordnung. Dazu bedarf es vorgegebener Strukturen. Jeder Schüler übernimmt eine klar definierte Verantwortung für einen Teilbereich (s. Tabelle Abb. 5).

Die Struktur verschafft die notwendige äußere Sicherheit und mir die Basis für erforderliche erzieherische Interventionen.

Der Übergang von der Fach-Praxis zur Theorie

Während der Geräteherstellung ist auch schon Theorie in dem oben angeführten Sinne vermittelt worden. Die Systematik wurde hier jedoch durch den Prozeß der Herstellung bestimmt. Nachdem

☐ nachrangig
☒ vorrangig

Verantwortungsbereiche und deren Aufteilung Name: A. Lenkat klasse: 3911 / datum: 04.09.1982	Nr.	01 Aferin	03 Arslan	04 Balaban	05 Bayrak	07 Boylu	08 Capar	02 Erdogan	09 Fechner	10 Giertz	11 Hendricks	12 Ilia	13 Kassa	14 Kazemifard	21 Lenkat	16 Ochsendorf	17 Outos	18 Ramovic	19 Schmitz
Anreißplatten betreuen	01						/							/	X				
Ausgabe von Installationsmaterial	02							/							/	X			
Ausgabe von Werkzeugen	03								X		/		X		/		X	X	X
Bohrmaschine 1	04	X						/											
Bohrmaschine 2	05							X											
Bohrmaschine 3	06	/		X											/				
Endkontrolle	07										X	/							
Fenster schließen	08	X					X		X	X		X						X	
Handtücher, Seife und Schmiermittel	09		X												/				/
kehren Bereich A	10											/							X
kehren Bereich B	11	/			X	X													
kehren Bereich C	12													X				/	
kehren Bereich D	13		/		X	X							/					/	
kehren Bereich E	14						/			X			/						
Kittelkontrolle	15						X						/						
Klassenbuchführung	16								/		X								
Klassensprecher	17															/	X		
Lappenkästen und Fensterbänke	18		X				X		X	X									
Ordnung Bereich A	19											X			X				
Ordnung Bereich D	20												/			X	/		
Papierkörbe leeren	21		X		X														/
Raum M 02	22						/				X								
Schlüsselschrank für Kastenschlüssel	23		/						X										
Schlüsselschrank neben Tafel	24			/								X							
Tafeldienst	25			/				X						X					
Tageslichtprojektor und Leinwand	26				X						X								/
Tageslichtprojektoren-Reparatur	27					/											X		
Teeküche	28													/			X	X	
Verbandskasten	29								/		X								
	30																		

Abb. 5: Jeder Schüler hat mehrere Verantwortungsbereiche

das Gerät nun fertiggestellt ist und jeder Schüler über ein funktionsfähiges Gerät verfügt, kann der Theorieunterricht beginnen, in dem es um die systematische Entdeckung von Spannung, Strom, Widerstand und Stromkreis geht. Ein Grundlagenkursus muß auch diese Ziele verfolgen. Obwohl das gefertigte Gerät in gewisser Weise ein Laborgerät darstellt, kann man mit ihm – wie noch dargestellt wird – technische Realität untersuchen und ordnen. Das Gerät ist den Lernenden bis in alle Einzelheiten vertraut. Es gibt deshalb keine emotionale Abwehr, keine Lernbarriere, wie sie sich bei der Konfrontation mit unbekannten, undurchschaubaren Laborgeräten häufig einstellt. Diese emotionale Seite des Vermittlungsprozesses wird leider kaum wahrgenommen.

In einer ersten Aufgabe werden die Schüler aufgefordert, unterschiedliche Batterien auf Spannung und Ladezustand hin zu untersuchen. Das ist eine praxisrelevante Fragestellung und sie erscheint den Schülern meist von Anfang an sinnvoll. Die Aufgabe setzt noch keine elektrophysikalischen Grundkenntnisse voraus. Werden die richtigen Anschlüsse miteinander verbunden (Spannungsangaben auf den Batterien und Beschriftung unter den Gerätebuchsen), so leuchtet entweder eine Glühlampe auf oder der Zeiger des kleinen Meßwerkes mit weißem, rotem und grünem Anzeigebereich schlägt aus. Der Vergleich mehrerer Batterien zeigt unterschiedliche Lampenhelligkeit bzw. unterschiedliche Zeigerausschläge.

Spannungsquelle	Meßwerk		Lampe		Beurteilung
	Anschluß	Prüfergebnis	Anschluß	Prüfergebnis	
Monozelle 1,5 Volt	Minus 1,5 Volt	grüner Bereich	≂ 1,5 Volt	leuchtet hell	voll
Blockbatterie 9 Volt	Minus 9 Volt	grüner Bereich	≂ 9 Volt	leuchtet hell	voll
Blockbatterie 6 Volt	Minus 6 Volt	roter Bereich	≂ 6 Volt	leuchtet schwach	vielleicht noch brauchbar
Babyzelle 1,5 Volt	Minus 1,5 Volt	weißer Bereich	≂ 1,5 Volt	leuchtet nicht	fast leer
Mignonzelle 1,5 Volt	Minus 1,5 Volt	roter Bereich	≂ 1,5 Volt	leuchtet schwach	vielleicht noch brauchbar
Duplexbatterie 3 Volt	Minus 3 Volt	grüner Bereich	≂ 3 Volt	leuchtet hell	noch gut

Abb. 6: Die Batterien werden geprüft

Erste Entdeckung: Das muß mit dem Ladezustand zusammenhängen. Zweite Entdeckung: Das Meßwerk gibt genauere Auskunft. Die Trennschärfe zwischen zwei Helligkeitsstufen ist nicht so deutlich wie die zwischen unterschiedlichen Zeigerausschlägen. Nun können die Schüler die untersuchten Batterien in ein Schema einordnen (Abb. 6). Dabei stellt sich heraus, daß die Batterien-Kennzeichnungen weitgehend unbekannt sind. Das muß in der nächsten Stunde etwas geübt werden.

Die nächste Aufgabe zielt auf den Begriff des Stromkreises: "stellt bitte fest, welche Bauelemente bei den verschiedenen Spannungen "in Betrieb" sind." Bei dieser Lernaufgabe geht es also nicht darum, einen Stromkreis aus Elementen aufzubauen, sondern die Struktur des Stromkreises in einer relativ komplexen Realität zu erkennen. Wagenschein hat auf die Vernunft dieses Prinzips immer wieder hingewiesen. Die Aufgabe ist gar nicht so leicht: je kleiner die Batterien-Normspannung ist, desto mehr Widerstände bleiben übrig, die keine Funktion haben.

Wir untersuchen nun gemeinsam die Situation bei 9 V, wobei die Anzeige über das Meßwerk gewählt wird (Abb. 7).

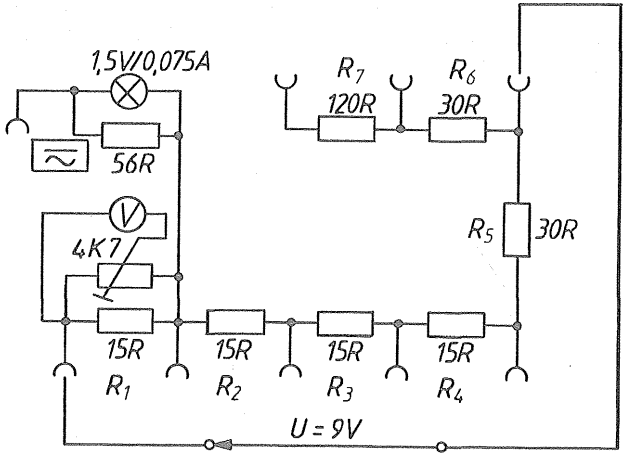


Abb. 7: Prüfspannung 9 Volt

R6 und R7 haben keine Bedeutung. Warum? Kann man sie herausnehmen oder gar kurzschließen? Bei R5 ist das anders: er ist "in Betrieb". Was heißt das? Einige Schüler: "Spannung fließt durch"; andere: "Strom fließt durch". Die Widerstandreihe R5 – R1 ist offenbar der Weg, auf dem Spannung?, Strom? zum Meßwerk kommen. Die Widerstände sind daher Hindernisse. "Wie ein Stein im Wasser das Fließen bremst, so bremsen auch hier die Widerstände. Es wird soviel gebremst, bis am

Meßwerk von 9V nur noch 0,21V ankommt." Das denken die Schüler so; und weil sie sich nicht taktisch verhalten, sagen alle, was sie denken und denken, was sie sagen. (Das steht auch irgendwo bei Wagenschein).

Die Widerstände verbrauchen etwas. Aber was? Strom? Spannung? Der Begriff Energie kommt ins Spiel. Wandeln die Widerstände etwa elektrische Energie um? Dann müßten sie sich bewegen oder leuchten! Aber werden sie nicht warm? Das wird mit Fingern geprüft, doch das Prüfergebnis ist nicht überzeugend. Die Finger sind zu unempfindlich. Wie kommt das? Hornhaut. Und dann kommen die Schüler auf eine tolle Idee: bei der Nase, bei der Backe ist das anders. Jetzt spüren wir es deutlich: R5 ist am wärmsten, aber auch R1 – R4 sind warm, aber nicht so warm wie R5.

Das sollte etwas genauer untersucht werden. Könnte der unterschiedliche Ladezustand der Batterien eine Rolle spielen? Das kommt aus der Erfahrung: je schwächer die Batterien, umso weniger Wärme. Also nehmen wir Netzgeräte. Erster Versuch bei 6 Volt. R1 – R4 scheinen gleich warm zu werden. Dann wird mit 12 Volt untersucht und schließlich mit 24 Volt. Jetzt werden alle Widerstände warm: R1 – R4 wenig, R5 und R6 mehr, R7 wird heiß. Wie kann man sich das erklären? Warum wird R7 so heiß? Klar, er erhält als erster den Strom – nur das, was er nicht wegnimmt, bleibt für die anderen übrig. Wie kann man diese "Theorie" prüfen? R7 und R4 umlöten!

Wenn die Theorie stimmt, dann müßte jetzt R4 am wärmsten werden. Der Versuch wird an einem Gerät durchgeführt: die Theorie ist falsch. Einige Schüler finden heraus,

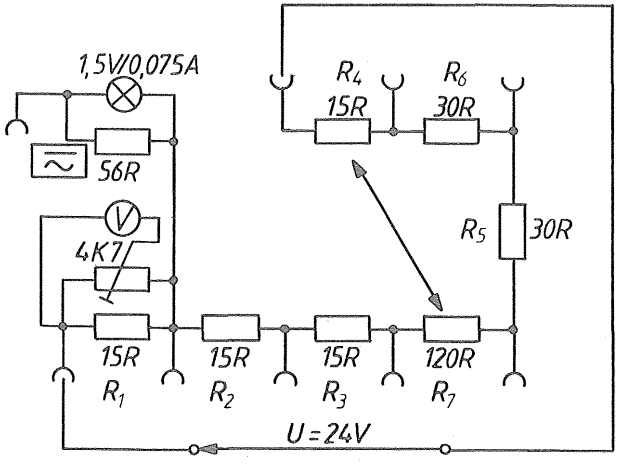


Abb.8: Prüfspannung 24 Volt

U=24V	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7
Ohmwert	15	15	15	15	30	30	120
Prozentwert der Erwärmung	6,25	6,25	6,25	6,25	12,5	12,5	50

Abb.9: Die Erwärmungstabelle

daß der Grad der Erwärmung und die Größe des Ohmwertes etwas miteinander zu tun haben. Aufgabe: Mit wieviel Prozent sind die einzelnen Widerstände an der Gesamterwärmung beteiligt? Ein Schüler hat die richtige Lösung nach 3 min, ein zweiter nach 10 min. Beim anschließenden Klassenunterricht scheint allen der Zusammenhang klar zu werden (Abb. 9).

Mit dieser Erkenntnis ist ein Fundament geschaffen worden. Darauf aufbauend wird im folgenden Unterricht zunächst der Begriff der elektrischen Stromstärke erarbeitet und die Aufteilung der Gesamtspannung. Der gesetzmäßige Zusammenhang zwischen Strom, Spannung und Widerstand (Ohmsches Gesetz) kann so eine schrittweise Erfahrung sein und keine leere Formel.

Ein Einstieg in die Parallel- und Gruppenschaltung von Widerständen ergibt sich, wenn die Stromkreise beim Prüfen mit der Glühlampe untersucht werden. Die zu Beginn untersuchte Wärmewirkung an den Widerständen des Prüfgerätes dient auch als Einstieg in die Behandlung von elektrischer Arbeit und Leistung. Schließlich werde ich auf den Aufbau und die Wirkungsweise des Drehspulmeßwerkes eingehen; es sind genügend elektrisch oder mechanisch defekte Meßwerke vorhanden, bei denen die Staubkappe abgenommen und so der innere Aufbau betrachtet werden kann.

Für die Schülerversuche stehen einfache, nicht stabilisierte Netzgeräte zur Verfügung, die in voraufgegangenen Schuljahren aufgebaut worden sind; ebenso kleine Strom- und Spannungsmesser mit jeweils 4 Meßbereichen. Jedes Prüfgerät ist zusammen mit einem Netzgerät, einem Strom- und einem Spannungsmesser, 10 Meßschnüren und 2 Verteilern in einem tragbaren Holzkasten von der Größe 230 x 180 x 210 mm untergebracht. Dieser kleine Prüf- und Meßplatz dient aber nicht nur der Arbeit in der Schule, sondern er kann wegen seiner Handlichkeit vom Lernenden zur Erledigung von Meßaufgaben auch mit nach Hause genommen werden.

Zum Schluß möchte ich Markus Ochsendorf danken, einem Schüler der Klasse, der es freundlicherweise übernommen hat, die Abbildungen 2, 3, 6, 7, 8 und 9 nach vorhandenen Unterlagen für diese Veröffentlichung neu zu zeichnen.

Erich Santesson ist Lehrer im Schwerpunktbereich Elektrotechnik an der Werner-von-Siemens-Kollegschule in Köln-Deutz

Friedrich Spiritula

Herstellung einer "multifunktionalen Spannvorrichtung"

Ein Lernaufgabenmodell

Aufgaben wie Produktentwicklung, Erarbeitung von Fertigungsunterlagen, Planung und Organisation der Fertigung können auch schon im Grundbildungs-Unterricht durchgeführt werden.Das folgende Beispiel — Schüler planen und fertigen einen Schraubstock — belegt überzeugend, daß nicht erst fortgeschrittene Schüler selbständig planen, durchführen und kontrollieren können. (Red.)

Was ist eine Lernaufgabe?

Lernaufgaben ermöglichen Schülern und Schülerinnen, eine komplexe Aufgabenstellung aus der beruflichen Praxis selbständig zu bearbeiten, unter Nutzung ihres Wissens und Könnens aus verschiedenen Fächern und der ihnen verfügbaren Hilfsmittel und Arbeitsverfahren sowie mit Hilfe von Intuition und Kreativität.

Lernaufgaben greifen die Phasen des Bildungsgangs und die gestuften Ziele der Kompetenzentwicklung auf. Durch die Bearbeitung von Lernaufgaben finden Schüler und Schülerinnen jeweils für sich heraus, inwieweit es ihnen gelingt, neu Gelerntes in Gewußtes einzugliedern, Zusammenhänge herzustellen, Probleme und Aufgaben richtig zuzuordnen und angemessen zu bearbeiten. Im Verlauf der Aufgabenbearbeitung entsteht so für die Schüler und Schülerinnen ein relativ umfassendes Bild vom Stand der erreichten Handlungsfähigkeit, ein Interesse an neuen und weiterführenden Aufgaben und Fragen, aber auch ein Bewußtsein von Defiziten im Wissen und Können. In diesem Sinne dienen Lernaufgaben den Jugendlichen auch als Hilfe bei der Einschätzung ihres jeweiligen Leistungstandes.

Lernaufgaben beziehen sich auf die Curricula der Fächer. Durch die Rückwirkungen auf den Fachunterricht dienen sie einerseits als dessen Bestätigung, Wiederholung, Anwendung und Einschätzung; andererseits geben sie Anregungen für neue Fragen, zusammenfassende Systematisierungen, Hypothesen und sinnvolle Arbeitsvorhaben im künftigen Unterricht.

Lernaufgaben lassen auch die Leistung fachlicher Begriffe deutlich werden und schärfen insbesondere den Sinn für überfachliche Probleme. Sie sind als ein Instrument zu nutzen, das fächerübergreifende Fragen und Antworten aufwirft und das die Selbständigkeit und Handlungsfähigkeit der Schüler und Schülerinnen fördert

(s. Landesinstitut für Schule und Weiterbildung (Hg.), Richtlinienheft Teil A, Soest 1988).

Durchführung einer Lernaufgabe

Schüler einer Karosseriebauer-Unterstufe der Franz-Jürgens-Kollegschule in Düsseldorf erprobten eine Lernaufgabe, die als didaktische Orientierung aufzeigt, in welcher Form – unter besonderer Beachtung der Problemlösung – Unterrichtsfächer verknüpft werden können.

Im gemeinsamen Gespräch zwischen Schülern und Lehrern wurden zunächst eigene Bedürfnisse/Interessen definiert und Ideen für die Gestaltung eines Gebrauchsgegenstandes beschrieben, der für die Ausführung verschiedener Arbeitsvorgänge und für die Fixierung unterschiedlicher Werkstücke geeignet ist. Erst nach der

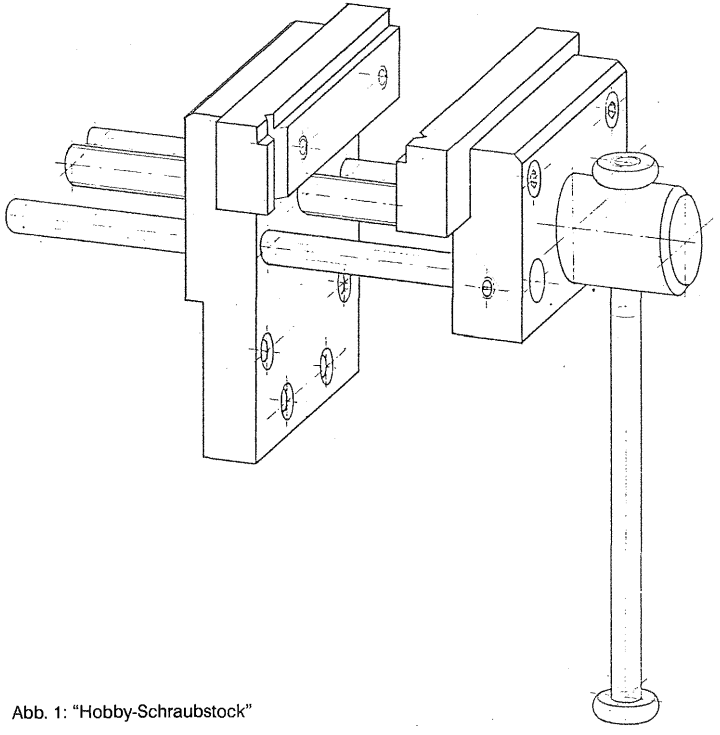


Abb. 1: "Hobby-Schraubstock"

Begutachtung von Ausstellungsstücken in Kaufhäusern und der Sichtung von Katalogen konkretisierte sich nach dieser Findungsphase der Wunsch: Ich baue einen "Hobby-Schraubstock!".

Für die Durchführung dieser Lernaufgabe wurden lernortübergreifende und möglichst integriert zu vermittelnde Kenntnisse und Fertigkeiten aus dem Lernbereich Maschinenbautechnik (in Anlehnung an die Neuordnung der Metallberufe) benötigt. (vgl. die Abb. "Lernbereich Maschinenbautechnik")

Nachdem gemeinsam mit den Schülern (häufig durch einen Kompromiß) die äußere Gestalt des gewählten Gegenstandes durch die abgebildete, perspektivische Darstellung festgelegt worden war, erfolgte die Herstellung des "Hobby-Schraubstocks" in drei Schritten:

Zunächst wurden im Rahmen einer Arbeitsplanung und -vorbereitung in der Schule Fertigungsunterlagen erstellt, was etwa drei Unterrichtstage in Anspruch nahm. An diesen Tagen fand kein Unterricht traditioneller Art statt:
Die Schüler erstellten "ihre" Fertigungsmappe im Beisein der in der Klasse unterrichtenden Lehrer, die "nur" individuelle Fragen klärten, Anregungen hinsichtlich Abmessung/Dimensionierung, Fertigungskriterien etc. und Formulierungshilfen für die Dokumentation gaben. Der Lern- und Arbeitsfortschritt waren Gegenstand regelmäßiger Beratungen/Besprechungen der beteiligten Lehrer.

Im zweiten Schritt sollten die Schüler den Gegenstand nach den von ihnen selbst erstellten Fertigungsunterlagen möglichst im Ausbildungsbetrieb realisieren, ggf. mit Unterstützung von Gesellen und/oder Meistern oder in der Schulwerkstatt. Aufgrund verschiedener Fertigungsbedingungen/Werkstattausstattungen war auch noch an eine Verlaufsprotokollierung und an eine Überarbeitung/Optimierung der Fertigungsunterlagen während des Fertigungsprozesses gedacht.

Abschließend wurde der Unterricht bewertet und z.B.über die Vorgehensweise, die Nutzung von Freiräumen, Gestaltung und Brauchbarkeit des Produkts auch unter dem Aspekt "Würde der Hobby-Schraubstock noch einmal so geplant und gefertigt?" diskutiert.

Die Arbeitsplanung und Vorbereitung

Die Arbeitsplanung in der Schule erfolgte in folgenden Schritten und war von jedem Schüler möglichst selbständig unter Zuhilfenahme von Fach- und Tabellenbüchern zu bewerkstelligen:

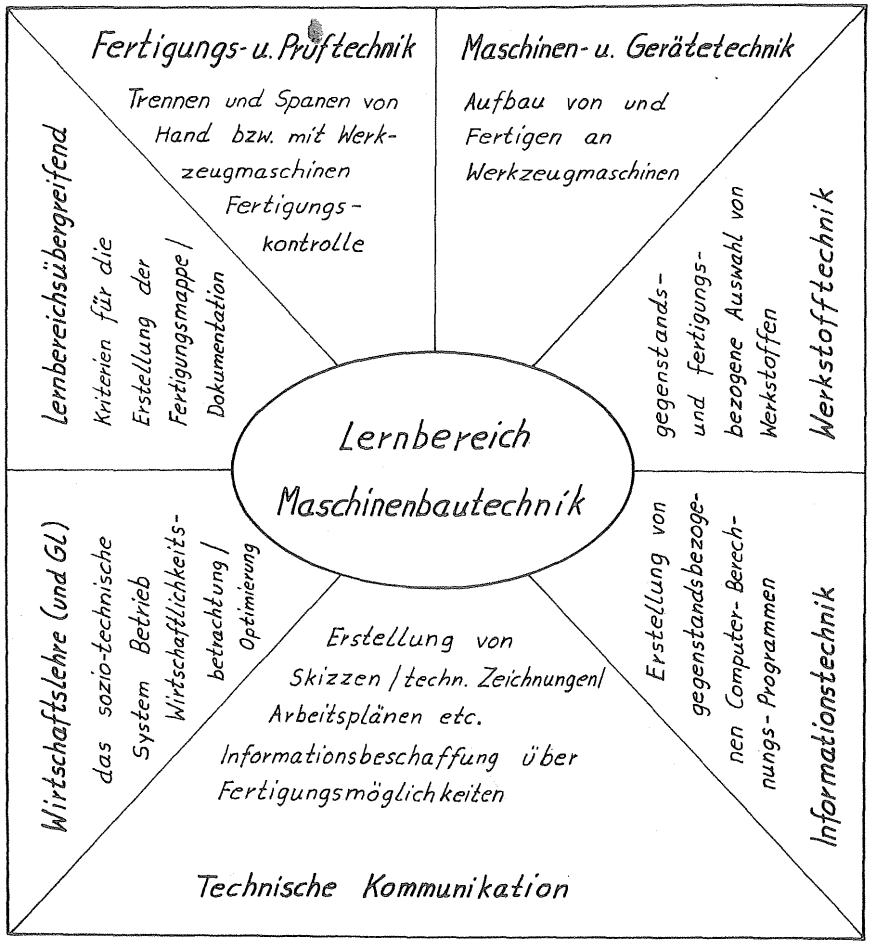


Abb. 2: Lernbereich Maschinenbautechnik

Vorüberlegungen: Wie groß soll der Schraubstock werden, welche Materialien/Werkstückformen will ich mit welchen Fertigungsverfahren bearbeiten? ⇒ Materialauswahl in Abhängigkeit vom Verwendungszweck und von den Fertigungsmöglichkeiten in der Werkstatt.

Anfertigung von Skizzen und technischen Zeichnungen: Skizzen und technische Zeichnungen sind wohl die kürzesten und einprägsamsten Formen einer technischen

Mitteilung und häufig auch die wichtigsten Informationsmittel vom Kundenauftrag bis zum fertigen Produkt. Von jedem Bauteil wurde nach einem bestimmten Muster (vgl. die Abb.) eine technische Zeichnung angefertigt, häufig auch in drei Ansichten, mit Angabe des Werkstoffs, der Bemaßung und mit Hinweisen für die Fertigung (z.B. Teil 3 nach Teil 2 anreißen).

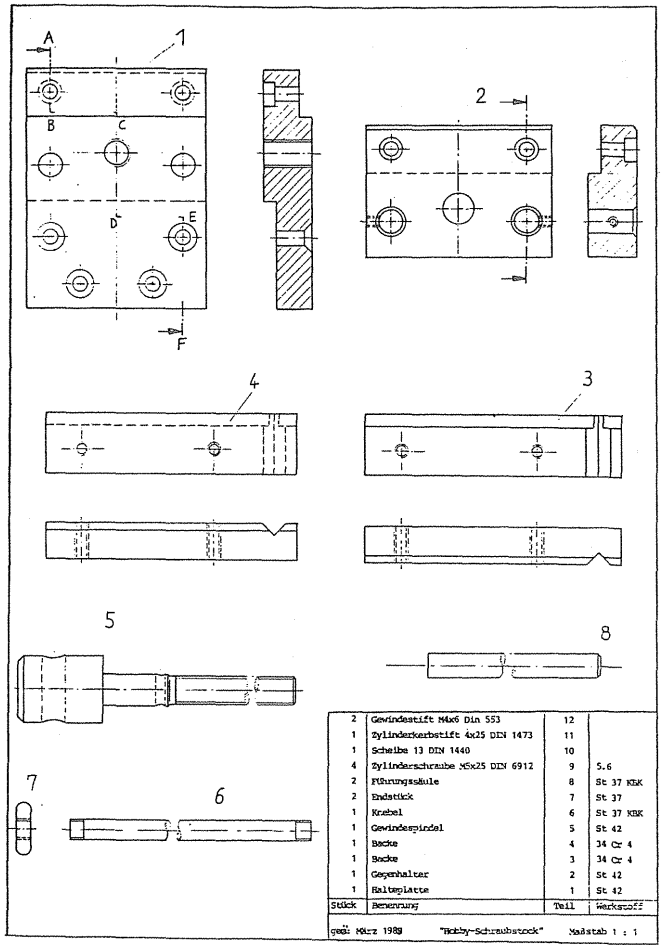


Abb. 3: Technische Zeichnungen der Bauteile

Erstellung der Stückliste und der Arbeitsfolgepläne: Ausgehend von den Zeichnungen wurden die Stückliste und die Fertigungspläne erstellt. Die Stückliste beinhaltete alle für den Hobby-Schraubstock notwendigen Fertigungsteile, Normteile und Kauf- bzw. Lieferteile, die fortlaufend ohne zeichnerische Darstellung nach beiliegendem Muster aufgeführt wurden. Die Auswahl des Werkstoffs wurde mit den Schülern aufgrund des Verwendungszwecks bzw. aufgrund der Verdeutlichung von Fertigungsverfahren getroffen (z.B.: Eignet sich die Backe für das Ändern von Stoffeigenschaften?). Die Stückliste war um die Spalte Rohmaße mit den entsprechenden Abmessungen von den Schülern zu ergänzen. Computerunterstützt wurden Materialbedarf, -kosten und der Verschnitt bestimmt.

Die Arbeitsfolgepläne dokumentierten die Art und Weise, wie, in welcher Reihenfolge, mit welchen Fertigungsmitteln und hilfsmitteln und in welchen Zeiten Informationen in Tätigkeiten umzusetzen sind, die zu einer Umwandlung der eingesetzten Rohmaterialien in die benötigten Einzelteile und in der Montage zum funktionsfähigen Hobby-Schraubstock zusammengefügt wurden. Der Fertigungsverlauf z.B. für die Halteplatte (Teil 1) wurde folgendermaßen festgelegt:

- Sägen auf Maß
- Stoßen der Außenform mit einem rechten oder linken Seitenmeißel aus HSS, v_m = 30 m/min ⇒ n (Doppelhub/min)
- Fräsen der Aussparungen mit einem Stirnwalzenfräser aus HSS, ∅ 63, v = 45 m/min ⇒ n (Umdrehung/min)
- Anreißen
- Bohren und Senken mit Festlegung der Bohr- und Senkwerkzeuge, der Bearbeitungsparameter und Ermittlung der Betriebsmittel-Hauptnutzungszeit, Wirtschaftlichkeitsberechnung und gegebenenfalls Optimierung; die Berechnungen erfogten computerunterstützt
- Feilen der Fase
- Entgraten
- Endkontrolle

Die praktische Realisierung

Erst nachdem die Fertigungsmappe von den Schülern in der Regel sorgfältig und mit großem Eifer fertiggestellt worden war (sicherlich auch durch den Zuspruch aus dem Freundes- und Bekanntenkreis, weil jeder Bastler einen Schraubstock gebrauchen kann), trafen die Schüler die ersten Vorkehrungen für die Fertigung ihres Hobby-Schraubstocks. Dabei mußten sie erkennen, daß die für die praktische Realisierung notwendigen Werkzeugmaschinen in den Karosserie-Handwerksbetrieben fehlten. Deshalb verfügten die Schüler wohl auch nicht über die erforderlichen

Fertigkeiten, an den spanenden Werkzeugmaschinen die Bauteile durch Drehen und Fräsen fertigen zu können. Das Angebot, diese Arbeitsgänge z.B. in der Schulwerkstatt unter Anleitung des Werkstattlehrers ausführen zu lassen, lehnten sie ab, da sie hier den Arbeitsvorgang lediglich beobachten könnten, sie aber auch bei der Fertigung Erfahrungen sammeln sollten.

Daraufhin wurden in einem gemeinsamen Gespräch zwischen Schülern und Lehrern Änderungen/Vereinfachungen gegenüber dem perspektivisch dargestellten Schraubstock vorgenommen, um ihn möglichst mit vertretbarem Aufwand auch selbst herstellen zu können.

Die Zeichnungen waren relativ schnell abgeändert, auch bereitete die Erstellung der Arbeitsfolgepläne keine nennenswerten Schwierigkeiten mehr, aber viele Schüler wollten diese vereinfachte Spannvorrichtung nun doch nicht mehr bauen. Sie beschlossen deshalb, wenigstens einen Schraubstock in Gruppenarbeit zu fertigen. Über die Fertigung sollte die Arbeitsgruppe der Klasse berichten, um ihre Erfahrungen auch bei der abschließenden Bewertung berücksichtigen zu können.

Die Herstellung eines Schraubstocks konnte dann in der Schulwerkstatt mit Hilfe der Lehrer bzw. des Werkstattlehrers durchgeführt werden, wie die Abbildung des fertigen Produkts zeigt.

Die Bewertung

Die Bewertung erfolgte mit den Schülern im Unterricht auch hinsichtlich der Diskrepanz zwischen Vorstellung/Planung und Fertigung. Die Schüler waren sich einig, daß sie die fachliche Bearbeitung maschinenbautechnischer Aufgaben wenigstens zum Teil realisieren konnten. Diese Bearbeitung umfaßte die Produktentwicklung und alle zur eindeutigen Festlegung eines bestimmten Produkts erforderlichen Tätigkeiten, die ausgehend von einer Aufgabenstellung (z.B. einem Kundenwunsch) bis zum Erarbeiten der Fertigungsunterlagen notwendig sind; zum anderen gehörte die Produktfertigung einschließlich Planung und Fertigungsorganisation dazu.

Bei der Fertigungsorganisation haperte es, weil sich die Schüler lediglich von der Idee leiten ließen und Informationen über Werkstattausstattung und Fertigungsmöglichkeiten nicht schon in der Planungsphase einholten - ein Fehler, der bei der nächsten Bearbeitung einer Lernaufgabe nicht mehr auftreten dürfte.

Die Bearbeitung einer Lernaufgabe hat den Schülern im wesentlichen gefallen. Auch konnten berufliche Qualifikationen vermittelt werden, die das Erlernen von Kenntnissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durch-

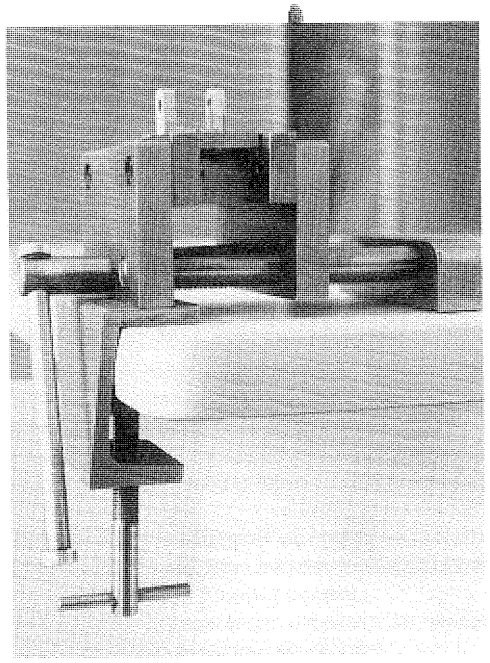


Abb. 5: Der Schraubstock: von den Schülern in der Schulwerkstatt gefertigt (Photo: Jochen Schneider)

führens und Kontrollierens beinhalten. Dies bestätigte vor allem die Arbeitsgruppe, die den Schraubstock gefertigt und Schwierigkeiten bei der funktionalen Realisierung der Bauteile zueinander hatte. Allerdings werden die Lehrer zukünftig versuchen, Lernaufgaben noch lösungsoffener zu formulieren, die dann auch von jedem Schüler noch stärker nach eigenen Vorstellungen gefertigt werden können, was im ersten Jahr der Berufsausbildung, insbesondere im Handwerksbereich, Schwierigkeiten bereitet.

Bei der Vorstellung dieser Lernaufgabe auf einer Lehrerfortbildungsveranstaltung im Regierungsbezirk Düsseldorf waren Kollgen von der Aufgabenstellung angetan und wollen diesen geplanten Hobby-Schraubstock als Projekt in einem Berufsgrundschuljahr bearbeiten lassen.

Dr. Friedrich Spiritula ist Berufsschullehrer in Düsseldorf

Heinz Diekmann

Aufbau und Montage einer Kulissenführung

Technische Kommunikation und Arbeitsplanung

Für die handwerklichen und industriellen Metallberufe liegen inzwischen Rahmenvorstellungen zur Neuordnung vor. Die curriculare Umsetzung für den neuen Lernbereich Technische Kommunikation und Arbeitsplanung bereitet jedoch in vielen Berufsschulen Schwierigkeiten. Im folgenden Beitrag wird deshalb ein erprobtes Unterrichtsbeispiel vorgestellt und kommentiert, das sich auf weitere Unterrichtsvorhaben im Metall- und Elektrobereich übertragen läßt. Schwerpunkt ist die Verzahnung von technischer Kommunikation und Technologie sowie ein handlungsorientiertes Vorgehen, das vom technischen Gegenstand bis zur Entwicklung eines Montage-Verlaufsplans Baumstruktur reicht. (Red.)

Neues Denken in der Technischen Kommunikation

Wer sich in beruflichen Schulen einzelner Bundesländer umsieht, bemerkt ein zunehmendes Auseinanderklaffen zwischen curricularen Rahmenvorstellungen und den Versuchen ihrer Umsetzung. Die Gründe hierfür können in der Aus- und Weiterbildung der Lehrer, aber auch im mangelnden Informationsfluß über erprobte methodische und didaktische Konzeptionen liegen. Allenthalben werden zwar neue technische Inhalte aufgegriffen, die notwendigen Veränderungen in der Fachdidaktik bleiben jedoch unberücksichtigt. Gerade in diesem Punkt verlangt aber die Neuordnung auch neues Denken, denn einerseits werden die Lernvoraussetzungen unserer Schüler geringer, andererseits steigen die Anforderungen durch neue und veränderte Qualifikationen.

Neues Denken bezieht sich auch auf die Struktur und Verwendung grafischer Verständigungsmittel. Die aus dem Technischen Zeichnen hervorgegangene Technische Kommunikation soll den Auszubildenden befähigen, alle sprachlichen und grafischen Informationen seines Berufsfeldes zu verstehen und anzuwenden. Dazu gehört es, die eigene Arbeit zu planen bzw. sich an Vorgaben der betrieblichen Arbeitsplanung zu orientieren. Solche Vorgaben können recht unterschiedlich ausfallen, die zugrundeliegenden Strukturen sind zwar relativ einfach, aber wenig anschaulich; sie werden oft in schematischer oder vernetzter Darstellung, insbesondere als Baumstruktur verwendet (vgl. Pläne in Anlehnung an DIN 6789). Die Fähigkeit, mit solchen Unterlagen sicher umzugehen, kann nur langfristig erworben werden.

Ausgangspunkt ist in der betrieblichen Kommunikation die Teil- oder die Gesamt-Zeichnung, im KFZ-Bereich oft auch die bildliche Darstellung als Anordnungsplan (Explosions-Zeichnung). Diese unterschiedlichen Darstellungen muß der Auszubildende in der Praxis benutzen. Bildhafte Darstellungen sind auch geeignet, den Zusammenhang in räumlichen Anordnungen verständlich zu machen. Bekanntlich wird ein und derselbe Gegenstand schneller erfaßt, wenn man ihn aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet. Deshalb ist es sinnvoll, einen technischen Gegenstand zuächst in unterschiedlichen Darstellungen parallel zu bearbeiten und gleichzeitig Baumstrukturen für die Arbeitsplanung langfristig vorzubereiten. Dies ist auch die Orientierung für das nachfolgende Unterrichtsbeispiel.

Für das erste Ausbildungsjahr bietet es sich an, sowohl in Lehrgangsform in das Technische Zeichnen einzuführen, als auch fachübergreifend und projektartig mit technischen Geräten und den entsprechenden Unterlagen zu arbeiten. Dazu liegt inzwischen eine große Zahl von Aufgabentypen und methodischen Varianten vor, mit deren Hilfe das Prinzip "Mehr denken, weniger zeichnen" im durchschnittlichen Berufsschulunterricht zu realisieren ist. Weil die Schüler gleichzeitig mit gegenständlicher Technik umgehen, z.B. durch Montage bzw. Demontage des verwendeten technischen Gerätes, werden Motivation und Lernprozeß verbessert. Damit wird auch der Weg vom Problem zum (realen) System beschritten, der erst später in eine Systematik einmündet, d.h. die wichtigsten Bauteile und ihr Zusammenwirken zur Funktion werden hier früher als im herkömmlichen Zeichenunterricht berücksichtigt.

Lesen und Verstehen technischer Zeichnungen bedeutet also, daß am Ende auch neue technologische Einsichten stehen. Solch eine Zusammenführung von Inhalten der Technischen Kommunikation und der Technologie ist nicht nur praxisgerecht, sondern hat auch hohen Erkenntniswert. Wer als Ergebnis des Zeichnungslesens Aufbau, Funktion und Struktur technischer Geräte versteht, lernt zugleich, technische Komplexität aufzulösen und die zugrundeliegenden elementaren Strukturen zu erkennen. Dabei ist sowohl die Zahl der Denkakte als auch die gesamte Denkleistung erheblich höher als bei ausschließlicher Zeichentätigkeit. Der Aufwand an teurem Zeichenkarton wird zwar geringer, dafür werden aber vorbereitete technische Zeichnungen und dazugehörige Arbeitsblätter benötigt. Leider hat sich diese Entwicklung bei den Fachverlagen noch nicht herumgesprochen, so daß die Berufsschule ihre Unterlagen weitgehend selbst erstellen muß.

Das Beispiel: Aufbau, Funktion und Montage einer Kulissenführung

Ziel des Unterrichtsvorhabens ist es, im Rahmen der beschriebenen Orientierungen Vorformen der betrieblichen Arbeitsplanung zu entwickeln und einzelne Arbeitsschritte im Zusammenhang zu verdeutlichen. Dabei spielt die Integration der Zielbereiche

Raumvorstellung, Funktionsverständnis und Technikverständnis eine wesentliche Rolle. Neben Zeichnungen und Arbeitsblättern stehen 12 Modelle der abgebildeten Kulissenführung bereit; es handelt sich um ehemalige Prüfungsstücke, je 2(3) Schüler arbeiten zusammen.

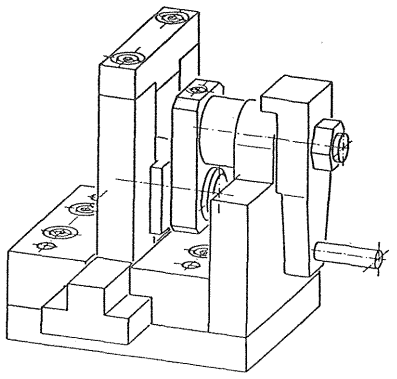


Abb. 1: Darstellung der Kulissenführung

Zu Beginn des Unterrichts werden jeweils alle 33 Bauteile des Geräts unsortiert an jede Gruppe verteilt, nur einige Stifte sind bereits eingepaßt. Als Aufgabenblatt gibt es eine Explosions-Zeichnung des Gerätes.

Die Teile sind nun analog zu den Abbildungen auf dem Tisch anzuordnen (Filzunterlage). Die Benennungen werden im Lehrer-Schüler-Gespräch erarbeitet und neben den Teilen notiert, Normteile bekommen zusätzlich ein (N). Angaben zu den Normteilen werden dem Tabellenbuch entnommen, die Herstellteile werden entsprechend DIN 6789 nach Art und Gestalt benannt. So werden auch fachsprachliche Elemente in Verbindung mit Bauteilen und Abbildungen thematisiert.

Im zweiten Unterrichtsabschnitt werden die Geräte montiert. Benötigt werden lediglich 2 Schraubendreher sowie eine einfache Aufnahmeplatte. Beim ersten Versich gibt es meist Fehlschläge, weil die Funktionsgruppen, die in der Zeichnung zu erkennen sind, nicht in jedem Fall als abgeschlossene Baugruppe zu montieren sind. So wird durch Versuch und Irrtum ermittelt, daß nur bestimmte Abfolgen zum Ziel führen. Über diese durch Handlung gewonnene Vorerfahrung hinreichend motiviert, kann der optimale Weg entwickelt werden, indem alle Bauteile "baumartig von links nach rechts" so angeordnet werden, daß vormontierte Baugruppen an Knotenpunkten zusammengeführt werden und ein eindeutiger Montageverlauf gegeben ist.

So vorbereitet, kann an der Tafel ein einzelner Montageschritt schematisch entwickelt werden, der den Einstieg zur zentralen Aufgabenstellung bedeutet: Um einen *Montage-Verlaufsplan* in Form eines Baumdiagramms zu erstellen, werden Arbeitsanweisungen, technische Texte, die verkleinerten Abbildungen sämtlicher Bauteile und die Baumstruktur verteilt. Die Bilder werden ausgeschnitten und in den Plan eingeklebt. Dies geschieht analog zu den Montageschritten. Die Knotenpunkte werden aufgrund der Erfahrung als entscheidende Stellen im Plan besonders markiert. Anschließend werden die vorformulierten Arbeitsschritte ihren Feldern zugeordnet, fachlich geklärt und eingeklebt. Zwei Gesamtdarstellungen (in Perspek-

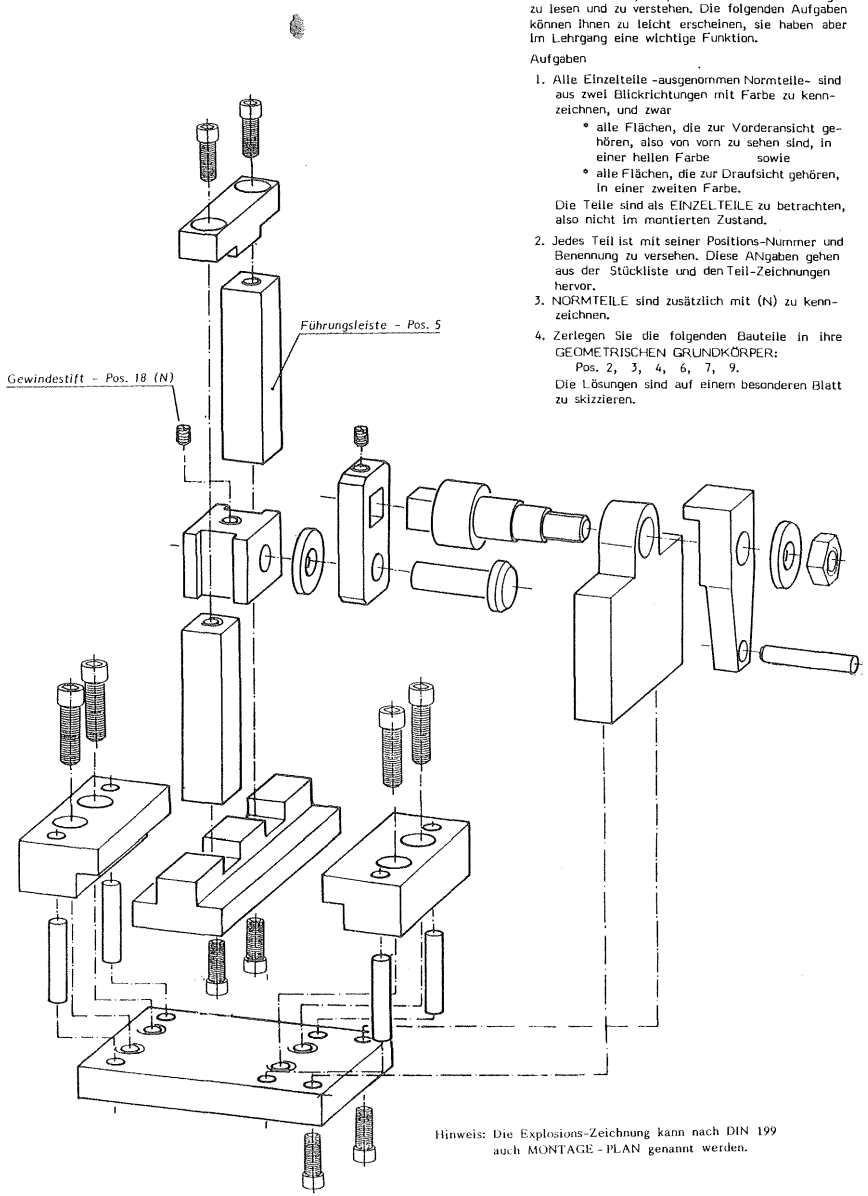


Abb. 2: Explosionszeichnung einer Kulissenführung

tive und als Schnitt) werden benutzt, um die auf gleicher Höhe "montierten" Baugruppen als Funktionsgruppen für die geradlinige bzw. für die kreisförmige Bewegung in Farbe nachzuzeichnen. Der so entstandene *Montage-Verlaufsplan*, der in seiner Grundstruktur der Aufbauübersicht nach DIN 6789 entspricht, stellt eine Vorform für alle Baumdiagramme dar, die in technischen Darstellungen verwendet werden.

Damit haben die Schüler nicht nur die Lösung zum Montage-Verlauf (vgl. Abb. 3) gefunden, sondern es sind auch erste Lernziele zur räumlichen Vorstellung und zum Funktionsverständnis erreicht: Jedes Einzelteil wurde durch den Montagevorgang und seine Einordnung in den Plan im doppelten Sinn "begriffen". Dabei sind für die technische Raumvorstellung nicht nur die Formelemente eines Einzelteils, sondern auch Form und Gegenform von zusammenwirkenden Bauteilen bedeutsam. Erst durch seine Funktion im Gerät bekommt ein Einzelteil seinen Sinn. Wer seine Arbeitsabläufe planen will, muß sich das gedachte Endprodukt, ob Einzelteil, Baugruppe oder Gerät, auch räumlich vorstellen können. Für den Lernprozeß ergibt sich so eine Wechselbeziehung zwischen räumlicher Gestalt, Funktion, Fertigung und Montage.

Auf dieser Grundlage ist es nun sinnvoll, Anforderungen an ein Einzelteil in bezug auf Toleranzen, Passungen und Oberflächenqualität zu untersuchen, weil erst jetzt die Voraussetzungen für Anforderungen an die Fertigung einzusehen sind. Wer dagegen ein aus seinem technischen Zusammenhang gelöstes Werkstück im Unterricht behandelt, kann schon durch eine unverständliche Benennung eines Teils "Blockaden" auslösen und so den Lernprozeß erschweren. Vor diesem Hintergrund soll der weitere Unterrichtsverlauf beschrieben werden.

Die Schüler bearbeiten eine Gesamtzeichnung der Kulissenführung im A3-Format in Verbindung mit einer Stückliste und Zusammenstellung der Teil-Zeichnungen. Zuerst werden anhand der Stückliste alle Positionen in die Zeichnung eingetragen. Schwächere Schüler werden ermuntert, die Explosions-Zeichnung zuhilfe zu nehmen, weil so die Tiefenwirkung der Bilder die Raumvorstellung unterstützt. Sodann werden der beweglichen Bauteile und Baugruppen in allen Ansichten und Schnitten in unterschiedlichen Farben gekennzeichnet. Damit wird nicht nur die Funktion verdeutlicht, sondern auch Form und Gegenform von Teilen und Gruppen hervorgehoben.

Als weiterer Lernschritt werden Pfeile für Bewegungsart und richtung vorgegeben, die in die einzelnen Ansichten oder Schnitte einzuzeichnen sind. Eine besonders motivierende Aufgabenstellung zeigt Abb. 5. Hier wird für jedes Teil untersucht, in welchen Ansichten und Schnitten es berücksichtigt ist, selbst mit nur einer einzigen verdeckten Kante. An dieser Stelle werden oft Schüleräußerungen laut wie "Das wird ja immer klarer!"

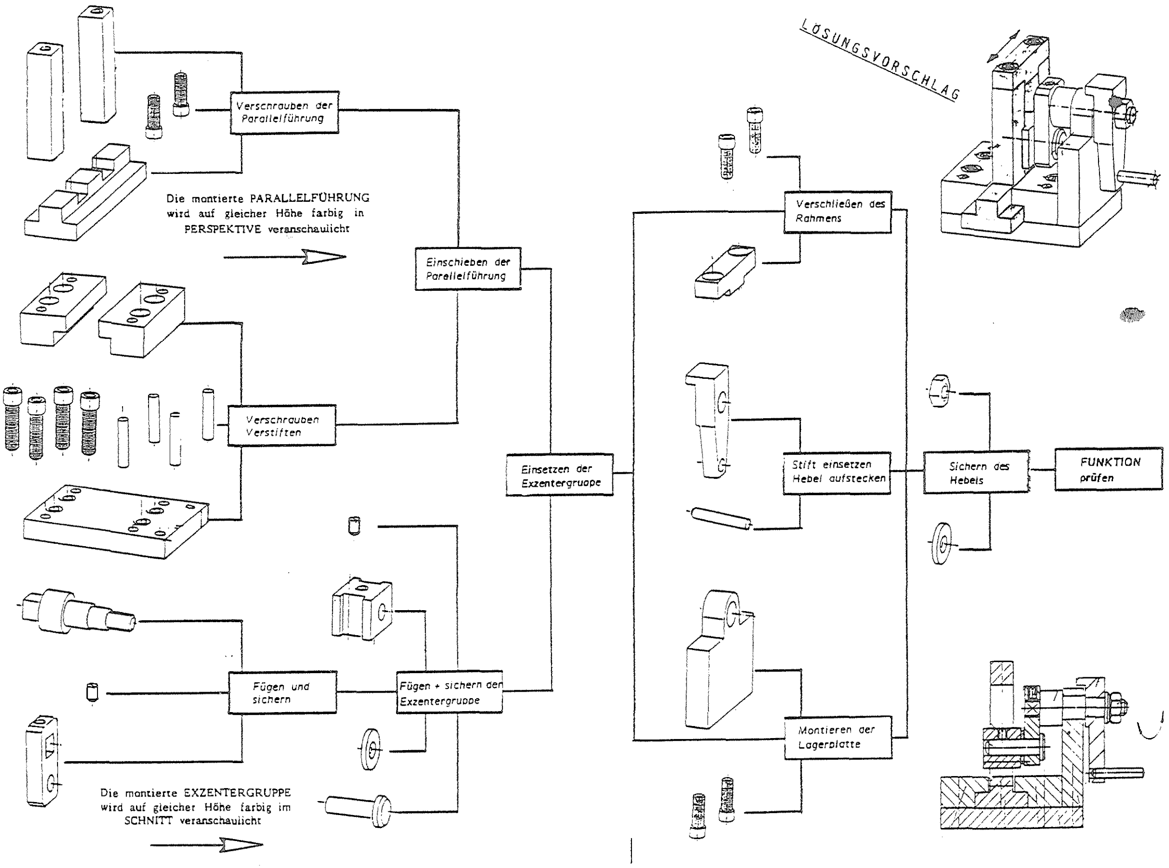
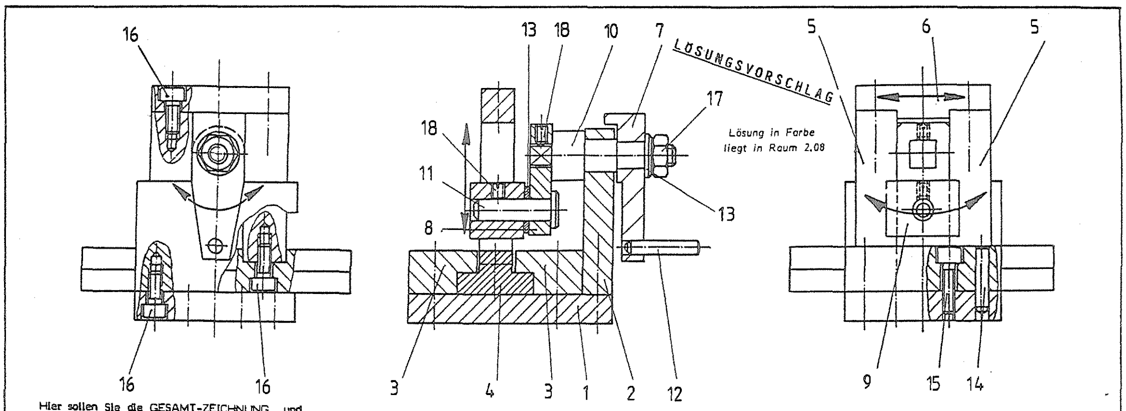


Abb. 3: Montage-Verlaufsplan



Hier sollen Sie die GESAMT-ZEICHNUNG und die zugehörige STÜCKLISTE zur Kulissen-Führung durcharbeiten. Als Hilfsmittel stehen Ihnen die Explosions-Zeichnung und die Teil-Zeichnungen der Herstell-Teile zur Verfügung. Normteile sind nur in der Stückliste aufgeführt.

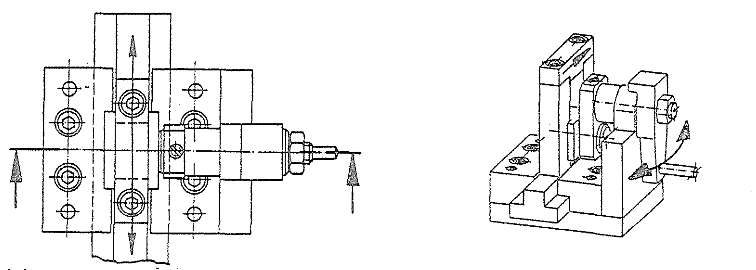
Aufgaben

1. Tragen Sie die Positions-Nummern ein.
2. Die folgenden Einzelteile sind in hellen Farben in allen fünf Darstellungen zu kennzeichnen.
   - Hebel mit Zylinderstift......1. Farbe
   - Lagerbolzen ....2. Farbe
   - Lasche ....3. Farbe
   - Bolzen ....4. Farbe
   - Kulissenstein.......................5. Farbe
3. Beschreiben Sie in ein oder zwei Sätzen, welche Funktion durch die Farbgebung deutlich wird.
4. Tragen Sie für die Bewegungsrichtung die folgenden Pfeile ein:

Vorderansicht: ↕ Draufsicht: ↕

Seitenansicht von links: ↔ Seitenansicht von rechts: ↔

5. Geben Sie für Pos. 9 auch in der Seitenansicht die Bewegungsrichtung durch einen Pfeil an.



Zu Aufgabe 3: Erwartete sprachliche und fachliche Elemente in der Anwort:

- Drehbare Einzelteile, Lagerung und Zusammenwirken
- Mittelachse des Lagerbolzens als Drehachse der farblich gekennzeichneten Baugruppe
- Bewegungsablauf vom Zylinderstift und Hebel bis zum Kulissenstein erkennbar
- Kulissenstein bewirkt hin- und hergehende Bewegung der Kulissenführung

Werkstoff		Datum	Name	
	Gezeichnet	23.04.87	[illegible] R. C.	
	Geprüft			
M 1:1	Kulissenführung			K 0-0

Abb. 4: Gesamt-Zeichnung der Kulissenführung

Die nun folgende Aufgabe ist schwierig und deshalb sehr zeitaufwendig, fördert aber den Lernprozeß in besonderer Weise. Die Aufgabenstellung ist leicht auf andere Baugruppen oder Geräte zu übertragen. Ziel ist es, für jedes Bauteil die "Umgebung" zu bestimmen. Dazu werden zwei Ausschnitte aus einer Stückliste (vgl. Abb. 5) zusammengestellt und mit einem Raster nach Art der Entfernungstabellen zwischen Großstädten versehen. Nun ist für jedes Bauteil anzukreuzen, mit welchen Teilen seiner Umgebung es zusammenhängt – fest oder beweglich. Bei der Besprechung der Lösungen tauchen nicht nur Fragen zum Zeichnungslesen auf, sondern auch zur Technologie. Die Aufgabe ist als Vorbereitung für die spätere Unterscheidung von Kraftschluß, Formschluß und Stoffschluß oder von Freiheitsgraden zu werten.

Im folgenden Unterrichtsabschnitt stehen Einzelteile und ihre Fertigung im Mittelpunkt: Für jedes nicht genormte Einzelteil gibt es eine Teil-Zeichnung, die bereits alle Maßlinien enthält. Hier wird ein kurzer Lehrgang Meßtechnik eingeschoben: Die Teile werden ausgemessen, die Maße eingetragen und die funktionsgerechten Toleranzen sowie die Oberflächenqualität der Anforderung entsprechend festgelegt. Erst nach solchen Übungen und dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen der Funktion und der Beschaffenheit der Bauteile ist es sinnvoll, Teil-Zeichnungen zu behandeln. Besteht die Möglichkeit in Schule oder Betrieb, so wird ein bestimmtes Einzelteil des Geräts entfernt und nach vorliegender Zeichnung neu gefertigt und eingebaut. Funktioniert das Gerät mit diesem "Ersatzteil" einwandfrei, so ist eine erste Bewährung für den Auszubildenden offensichtlich. Nach solchen Lernschritten und Werkstattübungen erscheint es sinnvoll, auch die Fertigungsplanung für ein Einzelteil zu thematisieren und als Baumdiagramm zu entwickeln.

Zusammenfassung

Das vorgestellte Unterrichtsprojekt sollte zweierlei verdeutlichen:

- die sinnvolle Integration der Langzeitziele Raumvorstellung, Funktionsverständnis und Technikverständnis (handlungsorientiert), unter Verwendung realer Technik und aller notwendigen technischen Unterlagen,
- die Möglichkeit, Prinzipien der Arbeitsplanung über den Montageverlauf einzuführen. So wird die Aufgabe aller Bauteile verständlich und die Anforderungen an die Fertigung der Einzelteile lassen sich begründen. Außerdem wird hier eine Grundstruktur vermittelt, die auch in weiteren beruflichen Verständigungsmitteln und Zusammenhängen wiederkehrt, z.B.
  - im Aufbau eines Zeichnungs- und Stücklistensatzen nach DIN 199,
  - in der Aufbauübersicht für Baugruppen und Einzelteile nach DIN 6789,
  - im Stammbaum nach DIN 6789, aber auch
  - in konkreten technischen Zusammenhängen wie der Struktur einer Fertigungsstraße oder betrieblichen Transporteinrichtungen.

Stückzahl	Benennung	Lfd. Nr.	18 Gewindestift M5	17 Sechskantmutter	16 Zylinderschraube	15 Zylinderschraube	14 Zylinderstift	13 Scheibe B8,4	12 Zylinderstift	11 Bolzen A8 f8×30	10 Lagerbolzen	9 Kulissenstein	8 Lasche	7 Hebel	6 Deckplatte	5 Führungsleiste	4 Schieber	3 Führungsbacke	2 Lagerplatte	1 Grundplatte
2	Gewindestift M5×6	18	●																	
1	Sechskantmutter M8	17		●																
6	Zylinderschraube M5×12	16			●															
4	Zylinderschraube M5×16	15				●														
4	Zylinderstift 5m6×24	14					●													
2	Scheibe B8,4	13						●												
1	Zylinderstift 5m6×28	12							●											
1	Bolzen A8 f8×30	11								●										
1	Lagerbolzen	10									●									
1	Kulissenstein	9										●								
1	Lasche	8											●							
1	Hebel	7												●						
1	Deckplatte	6													●					
2	Führungsleiste	5														●				
1	Schieber	4															●			
2	Führungsbacke	3																●		
1	Lagerplatte	2																	●	
1	Grundplatte	1																		●

Abb. 5: Stückliste mit "Umgebung" der Bauteile

Im vorliegenden Beitrag konnte nur ein begrenzter Ausschnitt aus dem Konzept zur Technischen Kommunikation behandelt werden. Die vollständigen Zeichnungen sowie die Lösungen und didaktischen Kommentare können vom Autor unter folgender Anschrift angefordert werden:

Gewerbeschule Metalltechnik (G17)
Dratelnstraße 24
2000 Hamburg 93

Die technischen Zeichnungen wurden von Schülerinnen und Schülern der Staatlichen Berufsfachschule für Technisches Zeichnen in Hamburg-Wilhelmsburg angefertigt.

Heinz Diekmann ist Fachleiter und Lehrbeauftrager für Technisches Zeichnen und Technische Kommunikation an der Universität Hamburg

Jörg-Peter Pahl

Zeichnen nach Worten

Schüler üben technische Kommunikation

Noch immer — mehr als zwei Jahre nach Beginn der Umsetzung der Neuordnung — steht das Anfertigen von Zeichnungen oder das Ergänzen von Ansichten nahezu ausschließlich im Mittelpunkt des Lerngebietes bzw. Unterrichtsfaches 'Technische Kommunikation'. Um einseitige Zeichenübungen zu vermeiden, zeigt J.-P. Pahl eine Methode, mit der die technisch-kommunikative Kompetenz der Lerner gefördert werden kann. Auslösende Idee dabei ist das Übertragen mündlicher und schriftlicher Anweisungen in die Form der Zeichnung und umgekehrt. Eine solche Unterrichtssequenz kann ohne großen Planungs- und Medienaufwand des Lehrers urchgeführt werden. (Red.)

1. Phase: Einstieg und Arbeitsauftrag

Als Einstieg wird den Schülern mitgeteilt, daß auch zur Zeit noch — unabhängig vom Telefax — einfache Zeichnungen oder Änderungen an Zeichnungen telefonisch von einem Betrieb zum anderen durchgegeben werden. Eine solche Situation soll in der nachfolgenden Unterrichtseinheit simuliert werden.

ie Klasse wird dazu in zwei Gruppen aufgeteilt. Alle Schüler der einen Klassenhälfte bekommen eine Fotokopie der gleichen Zeichnung ausgehändigt. Die Schüler der zweiten Hälfte erhalten Abzüge einer anderen Zeichnung. Der Arbeitsauftrag dazu heißt für beide Gruppen: Bereiten Sie eine Ausarbeitung vor, mit der Sie eine mündliche oder schriftliche Übermittlung der Zeichnung vornehmen können. Der Kommunikationspartner kann nicht direkt in die Zeichnung einsehen. Zeichen-, Tabellenbuch und Duden stehen als Unterlagen zur Verfügung.

2. Phase: Sachgerechte Erarbeitung eines Textes

Die Schüler müssen die wesentlichen Momente der Zeichnung erfassen, wie beispielsweise Größe und Lage des Objektes, Maßstab, Anzahl der Ansichten, Bezugskanten, Maße. Erst danach können erste Versuche zur sprachlichen Fixierung erfolgen. Die Schüler nehmen jeder für sich die Transformation der Zeichnung in einen Text vor. Der Lehrer gibt — wenn nötig — Hilfen.

3. Phase: Sachgerechte Erstellung einer Skizze nach Text

Für diese Phase bieten sich zwei Varianten an:

- Die Schüler diktieren jeweils den Mitschülern, die eine andere Zeichnung zur Bearbeitung erhalten haben, ihren spezifischen Text. Danach wechseln die Schüler vom Diktieren zum Zeichnen und umgekehrt. Alle Schüler sind am Ende dieser Phase in beiden Funktionen nacheinander aktiv gewesen.
- Ein Schüler diktiert seinen Text einem Mitschüler oder dem Lehrer, der die Arbeitsanweisungen am Arbeitsprojektor in eine Zeichnung umwandelt. Die Klasse beobachtet die Ergebnisse der Transformationsbemühungen und macht sich für die Nachbesprechung Notizen.

Anschließend wird die nach dem Text erstellte Zeichnung mit der jeweiligen Ausgangszeichnung verglichen.

4. Phase: Auswertung und Generalisierung

In einem Abschlußgespräch werden die Probleme und Schwierigkeiten zusammengetragen und besprochen, die sich aus einer derartigen Betriebssituation ergeben können. Verbesserungsvorschläge werden diskutiert. Danach werden allgemeine Regeln für ein solches Vorgehen festgehalten — wie Einhaltung der Begriffe der Fachsprache, Übermittlung einfacher und vollständiger Sätze, Verständnis und Geduld bei Schwierigkeiten des Kommunikationspartners, langsames und deutliches Sprechen bei der Übermittlung, Vergewisserung durch Wiederholung von Aussagen durch Sprecher oder Zeichner.Eine solche Unterrichtssequenz stellt eine belebende Variante zu dem traditionellen 'Technischen Zeichnen' dar. Sie trägt Praxisabläufe in die Berufsschule, übt zugleich die Wahrnehmungsfähigkeit an technischen Abbildungen und die sprachliche Vermittlung von zeichnerischen Vorgängen und Darstellungen. Die damit verbundene Lernaufgabe macht, auch wenn die Schüler bei der Texterstellung anfangs große Schwierigkeiten haben, Schülern und Lehrer im Regelfall viel Spaß.Mit dieser Lerneinheit werden über die fachlich richtige Herstellung einer Werkstattskizze hinaus fachsprachliche und zusätzlich allgemein-sprachliche sowie kooperative Fähigkeiten zum verständigungsorientierten Handeln gefordert und gefördert.

Dr. Jörg-Peter Pahl ist Fachseminarleiter für Metall- und Maschinentechnik am Staatlichen Studienseminar Hamburg

Detlef Gronwald

Berufsorientiert unterrichten

Neue Anforderungen an die Grundbildung nach der Neuordnung

Eine völlige Abkehr von den Inhalten und Methoden der traditionellen Grundbildung begründet Detlef Gronwald. Wer glaubt, die Kenntnis naturwissenschaftlicher Grundlagen würde ein Verstehen technischer Geräte und Systeme ermöglichen, irrt. Die Komplexität und Vernetzung der technischen Elemente hat ein solches Ausmaß erreicht, daß der Einzelne nur dann handlungsfähig bleibt, wenn er seine Werkzeuge und Arbeitsgegenstände in ihren Funktionen und in ihrer Anwendung versteht. Und um Handlungsfähigkeit soll es schließlich gehen. (Red.)

Neuordnung statt Weiterentwicklung

Als 1980 die ersten Hochschultage Berufliche Bildung in Bremen stattfanden, war für die Fachtagung Elektrotechnik das beherrschende Problem die anstehende Neuordnung der Elektroberufe. Kollege Wolf Martin von der Universität Hamburg und ich haben auf diesen Hochschultagen, basierend auf unseren Vorstellungen über eine Lehrorientierte Fachwissenschaft[1], ein Konzept für eine neue berufsqualifizierende fachwissenschaftliche Ausbildung auch in der Berufsschule vorgelegt[2]. Die Beachtung dieser Ideen war damals eigentlich eher mäßig; die technische Entwicklung, die Veränderung der beruflichen Anforderungen und die Möglichkeiten für einen Facharbeiter im Berufsfeld Elektrotechnik in den achtziger Jahren waren nur zu ahnen, aber in ihrer Tragweite noch nicht recht abschätzbar. Es wurde vor 10 Jahren auch noch eher über inhaltliche Blöcke diskutiert, über Schneidungen der neuen Tätigkeitsfelder und über die bildungs- und gesellschaftlichen Möglichkeiten und Grenzen bei dieser Neuordnung. Der politische Sprachgebrauch "Weiterentwicklung" statt "Neuordnung", damals durchgesetzt, zeigte ein falsches Bild, wie wir heute wissen und wie alle in der Ausbildung Tätigen jeden Tag erleben. Es sind schon und kommen noch weiter eine Vielzahl von Problemen auf uns zu, die aus der völligen "Neuordnung" resultieren und sich bei der Erarbeitung der Lehrpläne und Umsetzung der Ausbildungsziele überall zeigen.

Mittlerweile ist allen Beteiligten klar, daß es sich nicht nur um einen Austausch neuer gegen alte Inhalte handelt. Es ist mehr als eine Ergänzung um den Inhaltsbereich Datenverarbeitung, die gesamte Ausbildung muß methodisch und inhaltlich neu

1 Detlef Gronwald, Wolf Martin: Lehrorientierte Einführung in die Elektrotechnik. Wiesbaden 1981
2 Detlef Gronwald, Wolf Martin: Das Basiswissen als Teil der berufsorientierten Fachwissenschat im Berufsfeld Elektrotechnik. In: Detlef Gronwald, Felix Rauner (Hrsg.): Neuordnung der Elektroberufe. Bremen 1980

geordnet werden. Dies betrifft vor allem die Basis der beruflichen Ausbildung, wobei unter Basis die Grundausbildung und die gemeinsame Fachausbildung verstanden werden soll. Sicher müssen entsprechend der neuen dreigeteilten Struktur der Berufsausbildung auch im letzten Jahr spezielle neue Fachgebiete vermittelt werden, dies läßt sich jedoch nur realisieren, wenn geeignete Basiskenntnisse und, und das ist auch neu, Basisfähigkeiten aus der Grundausbildung vorhanden sind. Im Hinblick auf diese Anforderungen ist unser damaliges Konzept noch einmal überarbeitet worden, wobei es auf die jetzt deutlich gewordenen Möglichkeiten und Notwendigkeiten abgestimmt wurde. Natürlich wurden auch die Ergebnisse anderer Untersuchungen einbezogen[3]. Die Notwendigkeit eines breiteren fachlichen Basiswissens und -könnens und die Entspezialisierung der Grundausbildung sollen in diesem Beitrag begründet werden.

Die Art und der Umfang der elektrotechnischen Basiskenntnisse und -fähigkeiten unterscheidet sich von den bisher in der Grundausbildung vermittelten Kenntnissen und Fertigkeiten nicht nur durch die Verschiebung der Akzente beruflicher Bildung von den abstrakt-naturwissenschaftlichen Grundgesetzen und Modellen hin zu elektrotechnischen Inhalten, Methoden und Geräten. Beachtet werden sollen auch:

- die historisch-gesellschaftliche Dimension der Anwendung der Elektrotechnik in Industrie und Handwerk,
- die Anforderungen der sekundären Facharbeit nicht nur in den Inhalten, sondern auch in den Methoden.
- die von den Anwendungsmöglichkeiten her bestimmte Verknüpfung nicht nur aller Teilbereiche der Elektrotechnik, sondern auch dieser mit der digitalen Datentechnik,
- die Möglichkeit der Gestaltung von Technik und Arbeit im Berufsfeld Elektrotechnik,
- die Anforderungen der sekundären Facharbeit nicht nur in den Inhalten, sondern auch in den Methoden.

Die technische Entwicklung[4]

Der Bereich Elektrotechnik ist gekennzeichnet durch eine überdurchschnittliche Entwicklungsgeschwindigkeit und eine auf andere Felder ausstrahlende innovatorische Wirkung. Dadurch werden zum einen in den bestehenden Anwendungsfeldern ständig neue Bauelemente, Geräte und Verfahren eingeführt und zum anderen immer

3 u.a. Felix Rauner: Elektrotechnik Grundbildung. Soest 1987, Karlheinz Sonntag, Dieter Heun: Qualifizierung in Steuerungstechnik. Kassel 1987
4 vgl. Detlef Gronwald, Wolf Martin: Das Basiswissen..., a.a.O., S. 79 ff.

neue Anwendungsfelder der Elektrotechnik erschlossen. Dieser Prozeß ist noch lange nicht abgeschlossen, und er ist nicht unbedingt geradlinig, sondern verläuft in Schüben. Die Geschwindigkeit und Richtung werden durch das gesellschaftliche Interesse an den Anwendungsmöglichkeiten und die technisch-ökonomischen Realisierungsmöglichkeiten bestimmt. Das gesellschaftliche Interesse am Einsatz der Elektrotechnik – insbesondere im Bereich der Automatisierung und Rationalisierung in Verwaltung und Produktion – ist unvermindert stark. Die Realisierungsmöglichkeiten sind sowohl durch die Entwicklung in der Halbleitertechnologie, der Datenverarbeitungsmaschinen, der Steuerungstechnik, der Datenübertragung und der elektromechanischen Energiewandler noch lange nicht ausgeschöpft. Der Schritt vom Bauelement zum Gerät wurde getan, der vom Gerät zum System wird gerade gemacht. Das bedeutet, daß der hohe Grad an Dynamik der technischen Entwicklung in den nächsten Jahren erhalten bleibt, daß in der Ausbildung traditionelle Inhalte, auch an der Basis, wertlos werden, daß neue Inhalte hinzukommen, aber auch strukturelle Änderungen notwendig werden. Damit werden sowohl Höherqualifizierung als auch qualitativ höherwertige Arbeit möglich, ohne die Inhalte der Ausbildung lediglich an die technische Entwicklung anzupassen. Das bedeutet auch, daß die Abschaffung der Stufenausbildung und die Zusammenfassung der Elektroberufe Schritte in der richtigen Richtung waren, wie im Prinzip auch die Stärkung der gemeinsamen Basisausbildung.

Dauernde Bedeutung für die berufliche Handlungskompetenz haben nur Basiswissen und Basisfähigkeiten, die für viele Anwendungsfälle gelten und übertragbar sind. Natürlich kann auch dieser Bereich durch technische Entwicklungssprünge entwertet werden und muß deshalb im Ausbildungsbereich dauernd in Frage gestellt werden können. Beispiel dafür ist der Übergang von der Röhre über den Transistor zum IC oder – aktueller – vom mechanischen Meßinstrument über das Digitalmultimeter zur programmgesteuerten Meßwerterfassung mit dem PC.

> Als Folge der technischen Entwicklungen gehören heute system- und strukturanalytische Arbeitsmethoden zu den grundlegenden Fähigkeiten für die Arbeit in den elektrotechnischen Berufen. Dazu gehört z.B. die Beherrschung von algorithmischen Verfahren zur Problemlösung und deren Übertragung auf technische Systeme in der Form von Programmen.

Beim Einsatz komplexer Geräte und Anlagen, wie z.B. in der Gebäudeleittechnik, sind vielfältige Anwendungsfelder nur noch integriert in ihrer Funktion zu verstehen und zu handhaben. Die konventionelle Elektrotechnik z.B. der Sensoren, Aktoren und Energieanschglüsse ist noch vorhanden, aber ihre Funktion wird nur noch zum

Teil durch physikalische Grundlagen bestimmt. Der Motor dreht sich durch die Veränderung des Magnetfeldes, aber das Magentfeld wird angesteuert, sein gesamter Bewegungsablauf ist systembestimmt. Die Problematik der Schnittstellen ist eine Integrationsproblematik und kann nicht durch getrennte Betrachtung der grundsätzlichen Funktion der Komponenten gelöst werden. Die Kombination energietechnischer und informationstechnischer Anlagenelemente – häufig in einer programmgesteuerten Anlage – wird der Arbeitsgegenstand in allen Arbeitsbereichen des Berufsfeldes Elektrotechnik sein. Über die Funktion der einzelnen Komponenten dieser Systeme sind nur Aussagen im Gesamtzusammenhang des technischen Prozeßablaufs möglich. Die bisherige Vorgehensweise, die Funktion eines Systems in naturwissenschaftlich korrekter isolierter Betrachtung zu erkennen muß deshalb ergänzt, wenn nicht sogar ersetzt werden durch eine Betrachtung im funktionierenden Netz des Systems.

Durch die technische Integration unterschiedlicher Komponenten in komplexe Systeme wächst auch die Bedeutung von system- und strukturanalytischen Arbeitsmethoden, unabhängig vom speziellen Anwendungsfeld. Durch das Zusammenwachsen der Anwendungsfelder ist ein breites einheitliches Basiswissen nicht nur für alle im Berufsfeld Elektrotechnik Tätigen, sondern inzwischen auch berufsfeldübergreifend für die Metallberufe immer wichtiger. Jede weitergehende Spezialisierung ist ohne ein solches Basiswissen nicht möglich, für eine berufliche Tätigkeit aber unabdingbar. Spezialwissen und -fähigkeiten, aufbauend und eng verknüpft mit Basiskenntnissen, -fertigkeiten und -fähigkeiten können dann sehr viel enger und variabler werden.

Dabei spielen infolge der Modulbauweise gerade in der elektrotechnischen Facharbeit die traditionellen naturwissenschaftlichen Grundlagen der Elektrotechnik eine abnehmende Rolle, sie stellen nur noch das notwendige Hintergrundwissen dar. Dieses Wissen kann nur sehr begrenzt in die technische Realität übertragen werden. Wichtiger geworden ist die Fähigkeit, technische Systeme handhaben zu können, das Zusammenwirken von Komponenten zu analysieren und mit abstrakten Modellen arbeiten zu können. Die sekundäre Facharbeit konzentriert sich auf den Fehlerfall. Bei komplexeren Systemen bedeutet dies meistens: Aus den Symptomen, die vor dem Fehlerfall auftreten, muß in einer nicht mehr arbeitenden Anlage auf die Fehlerursache geschlossen werden.

Zusätzlich verändert wird die Facharbeit durch die Besonderheiten programmgesteuerter Anlagen. Immer mehr Steuerfunktionen werden aus der Hardware in die Software verlagert. Damit erhält die in der Elektrotechnik schon immer vorhandene Problematik, mit abstrakten Vorgängen elektrischer Art arbeiten zu müssen, eine neue Dimension. Es muß in Systemen gearbeitet werden, die durch Befehlsketten gesteuert werden, die wiederum von Daten aus der Anlage beeinflußt werden.

Neue Ziele der Ausbildung

- Die naturwissenschaftlichen Grundlagen sind nicht mehr direkt anwendbar, nicht die Erkenntnis des naturwissenschaftlichen Hintergrundes ist das Lehrziel, sondern die Erkenntnis über das Verhalten eines Moduls in einem System im Rahmen eines allgemeinen naturwissenschaftlich-technischen Hintergrundwissens.

Beispiel
Bei der Analyse von IC's sind die Betrachtungen der Physik des pn-Überganges nicht für die Praxis relevant, sondern stellen nur noch einen Bildungsaspekt dar. Wichtig ist das Verhalten im Anwendungsfall oder bei Grenzsituationen.

- Die didaktische Reduktion ist nicht mehr sinnvoll anwendbar. Technische Realität soll erfaßt und beherrscht werden, sie kann aber dann nicht mehr sinnvoll vom Komplexen zum Einfachen reduziert werden, wenn die Handhabung des Komplexen erlernt werden soll.

Beispiel
Die Reduktion eines SPS-Gerätes auf das Prinzip des enthaltenen Mikroprozessors bringt keine Kompetenz in der Beherrschung dieser Geräte. Nur die Untersuchung des Zusammenwirkens aller Komponenten zu einem bestimmten Zweck kann Sicherheit im Umgang mit diesem Gerät vermitteln.

- Die Synthese komplexer Systeme kann weder vom Umfang noch von der Komplexität her in der Ausbildung realisiert werden. Diese Systeme müssen und können nur analysiert werden.

Beispiel
Die Erstellung eines brauchbaren Programms für eine SPS im Umfang von vielleicht 1000 oder mehr Statements, kann nicht mehr von Auszubildenden durchgeführt werden. Die eigentlichen Schwierigkeiten der Programmerstellung setzen aber erst bei diesen Größenordnungen ein. Die Analyse dieser oder wesentlich umfangreicherer Programme mit einer Vielzahl von Verknüpfungen, Merkern und sehr differenziert aufgebauten Blöcken stellen jedoch einen wichtigen Arbeitsbereich auch des Facharbeiters dar.

- Das Bestreben, Kenntnisse und Fähigkeiten des Facharbeiters möglichst nahe an die des Ingenieurs zu bringen, wird immer unsinniger. Der zur Arbeit in einer modernen Produktionsanlage qualifizierte Facharbeiter hat ein Arbeitsgebiet, daß sich kaum noch mit dem des Ingenieurs überschneidet, sondern beide Gebiete ergänzen sich sinnvoll. Ziele und Inhalte der Ingenieurausbildung dürfen nicht mehr reduziert in die Facharbeiterausbildung übernommen werden, sondern beide Ausbildungen müssen sich ergänzen. Die Inhalte und Ziele der Facharbeiterausbildung müssen eigenständig sein. Dies gilt im besonderen Maße für die Basisausbildung.

Beispiel
Die Reparatur eines Montageautomaten verlangt völlig andere Fähigkeiten als seine Konstruktion. Beide Arbeitsbereiche müssen dem jeweils anderen Beschäftigten bekannt sein, sie müssen miteinander kommunizieren können. Aber es kann nicht die Aufgabe des Konstrukteurs sein, die Fehlerursache für das Überfahren eines Endschalters zu finden, oder die des Facharbeiters, den Programmblock für das Stoppen des Montageautomaten in diesem Fehlerfall zu schreiben.

- Kenntnisse und Fertigkeiten müssen um den Bereich Fähigkeiten auch in dem Sinne ergänzt werden, daß Arbeitsstrategien und Vorgehensweisen fachspezifischer Art grundlegend erlernt werden. Die neuen Techniken sind nicht mehr in einfachen linearen Experimenten im Lernprozeß erschließbar, sondern verlangen algorithmisch bestimmtes, zielgerichtetes und bewußt strategisch angelegtes Vorgehen in der Lern- und auch Arbeitssituation. Diese Arbeitsstrategie muß schon in der Basisausbildung erlernt und immer wieder angewendet werden.

Beispiel
Der Nachvollzug eines auf einem Arbeitsblatt in Schritten vorgegebenen Experimentes zur Aufnahme einer Diodenkennlinie, verbunden mit den Erläuterungen des naturwissenschaftlichen Hintergrundes kann unter dem Bildungsgesichtspunkt interessant sein, bringt jedoch keine fachliche Kompetenz. Die Planung der strategischen Vorgehensweise zur Ermittlung der Fehlerursache in einer zerstörten Motoransteuerung eines Transportbandes vermittelt nicht nur fachliche Kompetenz, sondern hebt die Stufe der Arbeitsqualität im Lernprozeß vom blinden Nachvollzug zum kreativen Gestalten.

Sicher bringt eine konsequente Umstellung in der Ausbildung auf derartige Ziele nicht nur für Auszubildende Probleme mit sich, sondern auch für viele Ausbilder und Lehrer. Unter dem Aspekt einer sinnvollen Umsetzung der Vorgaben der neuen

Ausbildungsordnungen und im Hinblick auf die Verantwortung von Schule und Betrieb für eine verwertbare Qualifizierung der Auszubildenden sollten aber die Möglichkeiten einer schrittweisen Umstellung geprüft werden. Ein Zeichen, daß hierfür Entscheidungen vielleicht schon überfällig sind, ist das enorme Anwachsen des Fortbildungsbereichs, der Kurse und Schulungen auch für Facharbeiter, die gerade erst ihre Ausbildung abgeschlossen haben.

Neue Berufsorientierte Fachwissenschaft

Die aus der Veränderungen und den Möglichkeiten neuer Arbeitsplätze resultierenden Ansprüche an die Ausbildung in fachlicher Hinsicht haben Rückwirkungen auf die Fachsystematik der Grundlagen der Fachwissenschaft. Sie ist nicht an Bauelementen, sondern an den realen Geräten und deren Komponenten orientiert aufzubauen. Wichtigstes Ordnungskriterium ist nicht die Komplexität des Gegenstandes, sondern die Übertragbarkeit auf verschiedene Anwendungen im Berufsfeld.

Ein weiteres Kriterium ist die systematische Einordnung des Ausbildungsgegenstandes in den Anwendungszusammenhang und damit die Kenntnis der Einsatzbedingungen und des Verhaltens beim Einsatz und die Austauschbarkeit. Der Schrittmotor z.B muß nicht nur unter dem Aspekt "Funktionsprinzip", sondern auch unter den Aspekten "Einsatz in Geräteantrieben", "Grenzen des Lastverhaltens" oder "Schrittmotor versus Asynchronmotor mit digitaler Drehwinkelmessung" u.a.m. gesehen werden.

Zusätzlich müssen in der Systematik die Aspekte der Arbeitsmethoden des Facharbeiters erfaßt werden, so wie in der Systematik der Ingenieurwissenschaft die des Ingenieurs enthalten sind. Die Arbeitsmethoden des Facharbeiters sind jedoch vorwiegend analytischer (und nicht konstruktiver) Art. Es müssen also die Arbeitsgegenstände einer strategisch angelegten Analyse zugänglich sein. Werkzeuge und Vorgehensweisen einer derartigen Analyse müssen Bestandteil der Fachsystematik sein.

Die Systematik einer berufsorientierten Fachwissenschaft Elektrotechnik gliedert sich in zwei Großbereiche, wovon ein Großbereich das Handwerkszeug des Facharbeiters umfaßt, die Meß- und Analysetechnik, während der andere Großbereich die Gegenstände seiner Arbeit, also Geräte, Anlagen und Verfahren der Energie- und Informationstechnik beinhaltet.

Das Handwerkszeug: Meß- und Analysetechnik

"Ein Großbereich (der berufsorientierten Fachsystematik Elektrotechnik) ist die elektrische Meß- und Analysetechnik. Diese umfaßt alle Inhalte und Methoden, die es gestatten, elektrische Geräte und Verfahren in ihrer Funktion zu analysieren. Ziel ist es, ein Instrumentarium zusammenzustellen, mit dem der Facharbeiter in die Lage versetzt wird, die Funktion der Geräte aus ihrem Verhalten heraus zu erkennen und begrifflich zu fassen. Dazu gehören die grundlegenden Meßverfahren ebenso wie komplexe Analysegeräte. Die Grenzen und Möglichkeiten der einzelnen Meßverfahren sind ebenso in der Systematik zu erfassen, wie die Möglichkeiten der Anwendung.

Die konkrete Anwendung wird bestimmt durch die Meß- und Prüfgeräte, die am Arbeitsplatz eingesetzt werden. Hier ist die Entwicklung vom Zeigerinstrument, aus dessen Anzeige der Meßwert bestimmt und interpretiert werden muß, über das Digitalmultimeter mit direkter Anzeige und automatischer Meßbereichsumschaltung, über softwaregesteuerte Meßwertdarstellung mit dem PC zum Prüf- und Analyseautomaten, der selbständig die Interpretation der Meßwerte übernimmt, Bestandteil der Systematik der Fachwissenschaft. Diese Entwicklung einschließlich der Veränderung der Arbeitsplätze, muß auf dem Hintergrund ihrer gesellschaftlichen Bedingungen gesehen werden. Diese Anwendung bildet eine Grenze der Systematik, die andere Grenze bilden die grundsätzlichen Möglichkeiten der Erfassung und Darstellung elektrischer Größen."[5]

Fehlerbetrachtungen oder konstruktiver Aufbau der Instrumente spielen in dieser Systematik nur eine sehr nebengeordnete Rolle. Großen Stellenwert hat dafür die Methodik der Auswertung und Interpretation von Meßwerten in technischen Systemen. Die Meßtechnik wird als wichtiger Teil der technischen Analyse eingeordnet.

Die Gegenstände: Geräte, Anlagen und Verfahren

"Der zweite Groß-Bereich umfaßt die Systematik der elektrischen Geräte und Verfahren. Hier kann man aus dem Anwendungszusammenhang heraus zwei Bereiche unterscheiden. Sie entsprechen dem grundlegenden Unterschied in der Anwendung der Elektrotechnik als elektrische Informationstechnik und elek-

5 vgl. Detlef Gronwald, Wolf Martin: Das Basiswissen..., a.a.O., S. 90

trische Energietechnik. Im weitesten Sinne sind diesen Bereichen die (...) nachrichtentechnischen und energietechnischen Berufsgruppen zuzuordnen. Beide Bereiche werden gegliedert entsprechend der technischen Anwendungen. Die Systematik der Bereiche wird durch die Anwendungsklassen bestimmt, die die Praxis aufzeigen.Die Anwendungsklassen sind:

- Energiewandlung
- Energieverteilung
- Informationsübertragung
- Informationsverarbeitung

In der komplexen Anwendung sind alle Anwendungsklassen eng miteinander verknüpft. Ein automatisierter Produktionsprozeß beinhaltet z.B. informationsverarbeitende und -übertragende Baugruppen ebenso wie Energiewandler und Energieverteilungselemente (...). Die Funktion der einzelnen Elemente und Baugruppen wird durch ihr Zusammenwirken im Prozeß bestimmt. Die Auswahl und Gewichtung der Inhalte an den einzelnen Anwendungsklassen in ihrer Zuordnung zum Basiswissen erfolgt durch die allgemeine Bedeutung für die Tätigkeit im Berufsfeld Elektrotechnik..."[6]

Dabei wird der Anwendungsbezug in dieser Systematik nicht nur durch die strenge Anlehnung an die technische Realität bestimmt, sondern auch durch die methodisch-analytische Vorgehensweise. Die Fehlersuche und Reparatur als technische Aufgabe, die Aspekte der Gestaltung des technischen Gegenstandes in der Anwendung und die Integration des Gegenstandes in die produktionstechnische Nutzung am Arbeitsplatz sind also wichtige Aspekte sowohl der Fachtheorie als auch der Fachpraxis, sowohl des Unterrichts als auch der Unterweisung.

Sicher kann man Argumente gegen diese berufsorientierte Systematik finden, z.B. der geringe Stellenwert des Ohmschen Gesetzes, der Kirchhoffschen Regeln, des pn-Überganges oder die zu starke Orientierung an Technik und Arbeit. Nur sollte man bei Auseinandersetzungen darüber bedenken, daß eine Systematik so etwas wie eine Leitidee darstellt, die in der Freiheit des Lehrers und Ausbilders in seinem Unterricht oder seiner Unterweisung entsprechend den Vorgaben der Ausbildungspläne und Lehrpläne verarbeitet werden muß. Dabei erscheint es jedenfalls sinnvoller, anwendbare Fähigkeiten mit dem Ohmschen Gesetz im Bewußtsein bei den Auszubildenden zu erreichen, als ein nicht anwendbares, weil zu weit von der Praxis entferntes physikalisches Theoriegebäude bis zur Abschluß-Prüfung in seinem Kopf anzuhäufen.

6 vgl. Detlef Gronwald, Wolf Martin: Das Basiswissen..., a.a.O., S. 91

Fachsystematik einer berufsorientierten Fachwissenschaft Elektrotechnik

Groß-Bereich 1	**Elektrische Meß- und Analysetechnik**
Gegenstände	Vorgehen
Meßgeräte Meßeinrichtungen Analysesysteme	Messen und Prüfen Untersuchen und Analysieren Analytische Strategien entwickeln
Groß-Bereich 2	**Elektrische Geräte und Verfahren**
Anwendungsklassen	Vorgehen
Energiewandlung Energieverteilung Informationsübertragung Informationsverarbeitung	Anwendungszusammenhang analysieren Systematische Bezüge herstellen Technische Analyse nach innen Technische Analyse im System Arbeitsplatzzusammenhang erkennen Gestaltungszusammenhang analysieren Gestaltungsaspekte analysieren

Prof. Dr.-Ing. Detlef Gronwald ist Hochschullehrer an der Universität Bremen im Studiengang "Lehramt Sekundarstufe II – berufliche Fachrichtungen", Elektrotechnik. Seine Arbeitsgebiete am "Institut Technik & Bildung" sind Probleme des Technologietransfers unter Qualifizierungsgesichtspunkten speziell im Bereich der Medienentwicklung bzw. in der Meß- und Steuerungstechnik.

Günter Wiemann

Der "Grundlehrgang Metall"

Das strukturbildende Modell einer industrieorientierten Berufsausbildung [1]

Der "Grundlehrgang Metall" ist eines der ältesten Modelle "industrieorientierten" beruflichen Lernens. Entstanden im letzten Drittes des vergangenen Jahrhunderts, ist er bis heute Vorbild für zahllose Versuche, berufliche Kompetenz in eng strukturierten Lernschritten zu vermitteln. Günter Wiemann untersucht die Gründe für die offensichtliche Attraktivität eines solchen "Lehrgangsmodells" und fragt nach der Bedeutung, die eine derartige Lernorganisation heute noch haben kann. (Red.)

Legitimation

In der industriellen Berufsausbildung in betrieblichen, überbetrieblichen, außerbetrieblichen und öffentlichen Bildungsstätten ist das sogenannte "Lehrgangsmodell" in der Vergangenheit fast monopolhaft zum didaktischen Modell der Organisation beruflichen Lernens geworden. Diese dominante Rolle ist nicht erst seit der "Neuordnung der industriellen Metall- und Elektroberufe" im Jahre 1987 in die berufspädagogische Kritik geraten.

Inzwischen haben nämlich andere didaktische Modelle den traditionellen Lehrgangsunterricht ergänzt oder teilweise auch ersetzt.[2] Dieser bemerkenswerte Paradigmenwechsel[3] des Übergangs von geschlossenen zu offenen, von fremdgesteuerten zu selbstgesteuerten Formen der Lernorganisation legt es nahe, das Lehrgangsmodell noch einmal in seinen Prinzipien darzustellen und einer berufspädagogischen Bewertung zu unterziehen.

Drei Gründe ließen es sinnvoll erscheinen, sich auf die Untersuchung des "Grundlehrgangs Metall" zu beschränken: (erstens) seine Entstehungsgeschichte im letzten Drittel des vergangenen Jahrhunderts zu Beginn einer verstärkten Mechanisierung in den Industriebetrieben[4], (zweitens) seine Verbreitung in den westlichen und östlichen Industriegesellschaften sowie in den Ländern der Dritten Welt, die mit der Industrialisierung begonnen haben und (drittens) besonders durch seine Funktion als strukturbildendes Modell einer didaktischen Strukturierung der Berufsausbildung auch in anderen Berufsfeldern, in der Fachtheorie und der Fachpraxis sowie im Aufbau von Fachbüchern.

Der "Grundlehrgang Metall" ist durch die Vorarbeiten des Russen Viktor Della Vos bekannt geworden, der als Direktor der "Kaiserlich-Technischen Schule" in Moskau

auf der Manufakturausstellung in Petersburg (1870) erstmalig einen "Grundlehrgang Metall" ausstellen konnte. Die Lehrgangsidee konnte sich nach der Weltausstellung in Wien (1873) mit einer außerordentlichen Geschwindigkeit ausbreiten, wie Günter Ploghaus dieses nachgewiesen hat.[5]

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit läßt sich nicht allein aus den Bedürfnissen der Produktion erklären (beispielsweise aus den Genauigkeitsansprüchen des Lokomotivbaus im vorigen Jahrhundert), sondern auch aus den kommunikativen Fähigkeiten der Berufspädagogen, durch die Beherrschung der internationalen "Sprache" des technischen Zeichnens, die in den Ausstellungen vorgeführten Modelle zu verstehen und ihre didaktische Bedeutung einzuschätzen.

Beschreibung des Grundlehrgangs: die Inhaltsstruktur

- Die Struktur des Lehrgangsunterrichts ist gekennzeichnet durch die Optimierung von sachlogisch und zeitlich gegliederten Lernverläufen in einer "kettenartig" geplanten Organisation von Lernschritten, die von den Lernenden von Schwierigkeitsgrad zu Schwierigkeitsgrad linear, additiv und konsekutiv durchschritten werden müssen.
- Die ausgewählten Lernsequenzen bestehen aus einfachen oder zusammengesetzten Informations- und Übungseinheiten in der Fachtheorie und der Fachpraxis, die für einen Beruf oder ein Berufsfeld (Polyvalenz) handlungsrelevant und repräsentativ sind.

Lehrgänge für Fachpraxis in der Beruflichen Grundbildung

In der Fachpraxis bestehen die ausgewählten Lernsequenzen aus polyvalent angelegten Produktreihen (wie in den Berufsfeldern Metall-, Bau-, Holz-, Textil- und Drucktechnik) oder aus Prozeßreihen (wie in den Berufsfeldern Wirtschaft und Verwaltung, Elektrotechnik, Agrarwirtschaft und den naturwissenschaftlichen Berufen), welche die Grundtypen des fachlichen Arbeitshandelns repräsentieren (wie in den technikorientierten Berufsfeldern durch die Elemente eines Arbeitssystems: Arbeitsverfahren, Arbeitsmittel, Arbeitsstoffe).[6]

- Die Lernsequenzen sind im Regelfall gegeneinander abgegrenzt und getrennt. Auf diese Weise ist nur eine isolierte Lernverarbeitung von fachlichen Problemen mit jeweils nur einer Lösungsvariante nach dem Ursache-Wirkungs-Prinzip möglich.
- Die Lernsequenzen sind aus den komplexen Handlungszusammenhängen der Arbeit im Betrieb herausgelöst und auf grundlegende Phänomene des fachlichen Arbeitshandeln eines Berufes oder Berufsfeldes unter Vernachlässigung der sozialen sowie ökonomischen Verflechtungen und Bedingtheiten reduziert.

Beschreibung des Grundlehrgangs: die Lernstruktur

Die Lernstruktur des Lehrgangsmodells versteht sich als Algorithmus einer geschlossenen Organisation beruflichen Lernens[7] mit folgenden Merkmalen:

- Es handelt sich beim Lehrgangsmodell um ein eindeutig bestimmtes Verfahren zur störungsfreien, systematischen Organisation des Lernens mit genauen Vorschriften über die Lernaufgaben, die Lernschritte und die Bewertungsprinzipien unter Ausschluß von Zufälligkeiten. Die vorgegebenen Arbeiten sind in vorgegebenen Zeiten und einem vorgegebenen Qualitätsstandard anzufertigen.
- Die Erfahrung der Curriculumfachleute bei der Herstellung des didaktischen Materials, die fast "unendliche" Zahl der Evaluationen und die Revisionen garantieren fehlerfreie Lernabläufe, die optimale praktische Ausführbarkeit und die theoretische Sicherung der Lernaufgaben durch das Lehrpersonal und Lehrlinge.
- Alle Lernaufgaben und das Gesamtcurriculum der Grundbildung sind zeitlich genau begrenzt; dem Zufall, der Individualität der Ausbilder und der Lehrlinge wird kein Raum gegeben, kreative Abweichungen und alternative didaktische Ansätze sind nicht intendiert.
- Alle notwendigen Fertigkeiten, Kenntnisse und Verhaltensweisen des betreffenden Berufsfeldes für die aufbauende Fachstufe und den späteren betrieblichen Einsatz sind in der curricularen Grundstruktur der Lehrgänge enthalten. Der rigide Lerndurchlauf garantiert bei den Lehrlingen den vollständigen Besitz der Lernziele und ein hohes Maß der technischen, sprachlichen und sozialen Normerfüllung.
- Das entwickelte Lehrgangsmodell kann in allen gleichartigen Ausbildungskonzeptionen industrieller Gesellschaften oder in Ländern der Dritten Welt, die sich um Industrialisierung bemühen, mit hohen Transferchancen eingesetzt werden, unabhängig von Lernort, Gesellschaftsform, Sprache, Kulturkreis, Kontinent, Arbeitsmarkt, Konjunktur und vorherrschendem Ausbildungssystem.

Drei Erklärungsversuche

Eine über hundert Jahre (fast) ungebrochene Tradition des Lehrgansunterrichts in der Berufsausbildung wirft die Frage nach den Gründen von Dominanz und Konstanz dieses Modells auf. Drei Erklärungsversuche liegen nahe:

1. Lernsicherheit: Der Lehrgangsunterricht vermittelt mit großer Verläßlichkeit und Sicherheit einen permanenten und sorgfältig kontrollierten Lernzuwachs an fachlichem Aktionswissen in einer einfachen, linearen Informations- (in der Fachtheorie) und Handlungsfolge (in der Fachpraxis). Eine besondere Bedeutung hat das Lehrgangsmodell für den Erwerb instrumentellen Arbeitshandelns gewinnen können. Die strenge Reglementierung des beruflichen Lernens, verbunden mit ständigen Leistungskontrollen, führt zu bestimmten und beabsichtigten persönlichen und sozialen Verhaltensweisen wie Pünktlichkeit, Genauigkeit, Qualitätsbewußtsein und Arbeitsdisziplin, insgesamt zu einer Regelhaftigkeit industriellen Arbeitshandelns und zur Akzeptanz dieser Organisationsform menschlichen Arbeitens; mit anderen Worten, die Organisation beruflichen Lernens im Lehrgangsunterricht entsprach genau der Arbeitsorganisation der Industriebetriebe!

Mit der Regelhaftigkeit der Lehrgänge wird eine hohe soziale Binnensicherheit und Lernstabilität bei den Lernenden erreicht, in deren "Schutz" von diesen eine rigide Lernaskese abgefordert werden kann, sich den industriellen Arbeitsnormen mehr oder weniger klaglos zu unterwerfen; dies gilt vor allem dann, wenn sich das Ziel eines erfolgreichen Abschlusses der Gesamtheit aller Lehrgänge in der Berufsabschlußprüfung mit dem Elitebewußtsein eines Facharbeiters sowie mit Aufstiegs- und Karriereversprechen (Zweiter Bildungsweg) verbinden läßt.

2. Lehrersicherheit Lehrgänge verstehen sich als "vorgeplanter Unterricht"; die Lernziele, die Lernschritte, die Lernhilfen und die Lernkontrollen sind vorgedacht, sie sind in den Lehrwerkstätten und Berufsschulen unzählige Male evluiert und revidiert worden, sie nehmen dem Lehrpersonal die recht schwierige Aufgabe der antizipativen Lernplanung weitgehend ab und sichern die sonst kaum voraussehbaren Unterrichtsverläufe. Die inhaltliche Unterrichtsvorbereitung ist zeitlich gering, eine besondere didaktische Phantasie wird dem Lehrpersonal nicht abgefordert. Zudem garantiert der jeweilige Herausgeber der Lehrgänge eine ständige Überarbeitung des Materials, die fachliche Richtigkeit der Zeichnungen, der Normen, der Aufgaben usw. Von besonderer Bedeutung ist dabei die Entlastung des Lehrpersonals bei der Lernkontrolle, von einer stets mit Skrupeln belegten Bewertung der Lernleistungen. Diese Lernkontrolle ist im Lehrgangsunterricht durch Bewertungsbogen, vorgedachte Tests und programmierte Prüfungen "objektiviert". Das Lehrpersonal ist von lästigen Entscheidungen und Diskussionen über die Einschätzung der Lernleistungen freigestellt.

3. Abnehmersicherheit: Der kurze informelle und formelle "Regelkreis" zwischen Lehrwerkstatt, Berufsschule und Verwendungssituationen garantiert eine sichere "Abnahmequalität" der Absolventen aus der Berufsausbildung mit ihren fachlichen Kompetenzen und ihrem sozialen Verhalten für die Betriebe.

Didaktische Bewertung

Eine didaktische Bewertung von Lernorganisationen muß nach den konstituierenden Klassifikationsmerkmalen des jeweiligen Modells fragen:

- sequentiell: die beruflichen Handlungszusammenhänge sind aus lerntheoretischen Überlegungen heraus zerlegt und in geplante, artifizielle Handlungsfolgen angeordnet;
- geschlossen: die Lernziele, die Lernschritte und die Lernergebnisse sind bis in die Einzelheiten deterministisch festgelegt;
- fremdgesteuert: die gesamte Lernsteuerung erfolgt durch das Lehrpersonal und "unterrichtssteuernde" Lehrmaterialien;
- simulativ: das berufliche Lernen erfolgt nicht in den betrieblichen Verwendungssituationen, sondern in eigens für das Lernen entwickelten simulativen Lernbedingungen und Lernverläufen.

Diese idealtypischen Klassifikationskriterien lassen sich nun gleichsam dialektisch durch entgegengesetzte Merkmale ergänzen:

- komplex: die beruflichen Zusammenhänge sind nicht zerlegt, sondern werden von den Lernenden ganzheitlich erlebt, sie erfordern damit integrative und vernetzte berufliche Problemlösungen;
- offen: abgesehen von festgelegten, übergreifenden Lernzielen sind die Lernschritte und Lernergebnisse im Grundsatz "offen", alle Beteiligten am Lernprozeß wirken an der Problemlösung kommunikativ und partizipativ mit;
- selbstgesteuert: die Lernenden suchen unter Beratung des Lehrpersonals weitgehend selbst nach der Problemlösung und dieses auch unter dem Risiko von unvollkommenen Lösungen;
- real: das berufliche Lernen erfolgt unter den Bedingungen der betrieblichen Verwendungssituationen, das Arbeitshandeln ist stets praktisch, berufswahr und in den Markt eingebunden.

Die vorfindliche Lernorganisation kann nun nach diesen Klassifikationskriterien abgefragt und mit den Einschätzungen über die "Wertigkeit" versehen werden. Die Verbindung der gefundenen und markierten Punkte von "Kriterium und Wertigkeit" ergibt das "didaktische Profil" der geprüften Lernorganisation.

Die didaktische Entwicklung in der Berufsausbildung, wie sie sich in der Debatte um die "Neuordnung der industriellen Metall- und Eletroberufe" abgezeichnet hat, verweist möglicherweise auf einen prinzipiellen Wechsel "didaktischer Figurationen"[8] in der Organisation beruflichen Lernens. Wurde nämlich das berufliche Lernen bisher weitgehend von "linearen Lernstrukturen" bestimmt, so hat sich in der "Neuordnung" ein "zirkuläres" Modell beruflichen Lernens durchgesetzt, das weitgehend auf selbstgesteuerte Problemlösungen durch die Lernenden setzt und dieses bei einem gleichzeitigen Wechsel der Rolle des Lehrpersonals, das weniger dem "Expertenmodell" als dem "Prozeßberatungsmodell" verpflichtet ist.

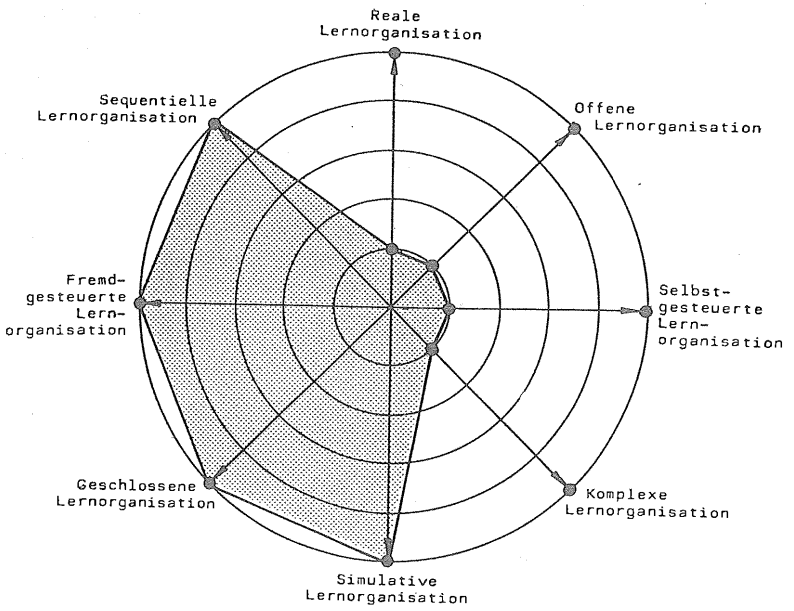


Abb. 1: "Lernen im Lehrgangsunterricht" Die "Wertigkeit" ergibt sich durch die Lage der Punkte auf den Kreisen.

Diese "zirkuläre Figuration" ist seit längerer Zeit in der berufspädagogischen Diskussion. Vor allem in den didaktischen Entwürfen der Arbeitslehre, der Jungarbeiterpädagogik und der beruflichen Grundbildung[9] gibt es eindrucksvolle Belege für die Beteiligung der Lernenden an der selbstgesteuerten Lösung beruflicher Probleme, beispielsweise im Projektunterricht.[10]

Das ist aber nur die eine Seite der Entwicklung, denn die Entwicklung der Produktionsbedingungen durch die Einführung der sog. Neuen Technologien unter dem Einfluß der Mikroelektronik legt es nahe, nach neuen Formen der Organisation industrienaher Arbeitsplätze zu suchen, um die Risiken des Einsatzes neuer Anlagen zu mindern und die Arbeitskosten zu senken. Hier wird die Entwicklung zu teilautonomen Arbeitsplätzen sichtbar, an denen die Facharbeiter die Arbeitsvorgänge

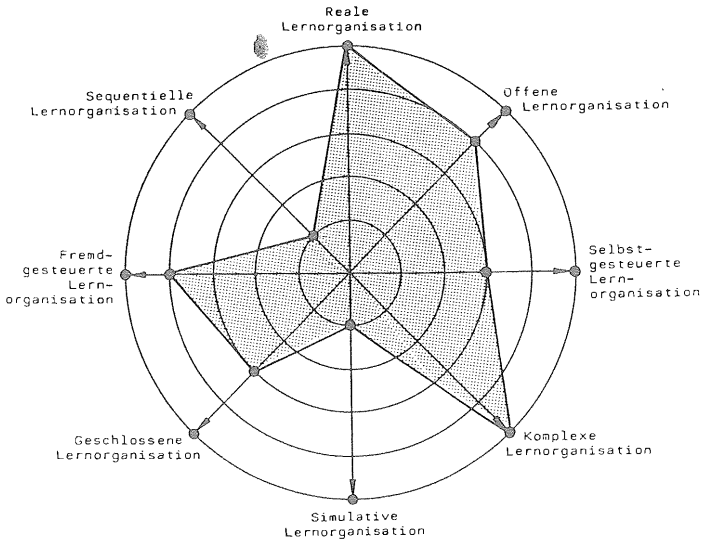


Abb. 2: "Lernen im Projektunterricht"

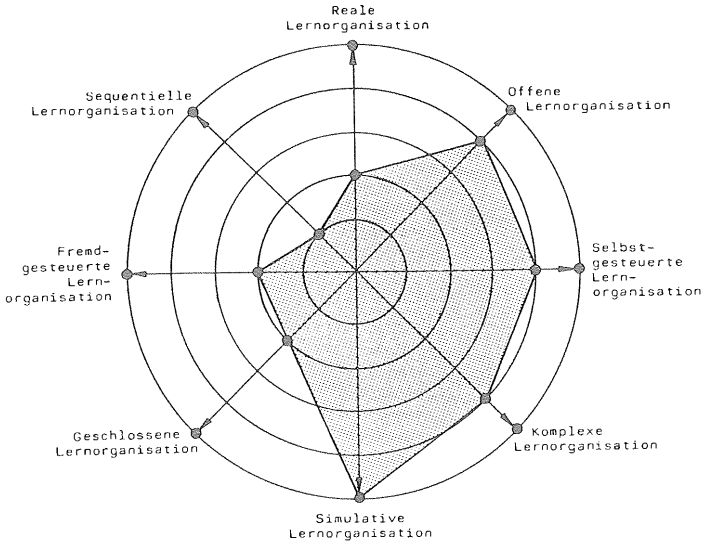


Abb. 3: "Lernen am Arbeitsplatz"

selbständig planen, die Arbeitsprozesse steuern, die Anlagen warten und schließlich die Arbeitsergebnisse auf ihre Qualität selbst prüfen.

So wiederholt sich in der gegenwärtigen Produktionsentwicklung und in der Erörterung didaktischer Strategien als angemessene Antwort auf diese Prozesse ein historisch vergleichbarer Vorgang, wie er zu Beginn der verstärkten Mechanisierung der Produktion um die Jahrhundertwende zu beobachten war, in der als Antwort darauf sich der "Lehrgang" als angemessenes Lernmodell herausbilden konnte.

In der Berufsausbildung kann sich mit dieser Entwicklung so etwas wie ein "berufspädagogischer Traum" erfüllen, die Lernenden in ein ganzheitliches, vernetztes Arbeiten mit zirkulären Lernschritten von selbstgesteuerter Planung, Ausführung und Kontrolle heranzuführen, das die menschlichen Handlungsmöglichkeiten auszuschöpfen weiß und das dem Bild eines "autonomen Facharbeiters" nahekommt.

Wird auch für zirkuläre Modelle der Lernorganisation die Graphik zur Skizzierung "didaktischer Profile" herangezogen, z.B. für die Lernorganisation "Lernen am Arbeitsplatz" und "Lernen im Projektunterricht", dann zeigt sich, daß jedes Modell nur ganz bestimmte und spezifische Leistungen hervorbringen kann, andere strukturell vernachlässigen muß, wie dieses am deutlichsten das Lehrgangsmodell mit der Fraktionierung menschlicher Handlungsmöglichkeiten ausweist. Erst in einer pluralen Kombination verschiedener didaktischer Modelle kann der Organisationsmonismus überwunden werden und ein vollständiges didaktisches Leistungsgefüge entfaltet werden.

Dieses Leistungsgefüge läßt sich beispielsweise durch die Vernetzung verschiedener Lernorte erreichen, die sich jeweils für die Verwirklichung der verschiedenen Modelle am besten eignen oder auch an einem Lernort, wie das etwa die Produktionsschule vermag, in der das "Lernen am Arbeitsplatz", im "Lehrgangsunterricht" und im "Projektunterricht" gleichermaßen möglich ist.

Anmerkungen

(1) vgl. dazu Wiemann, Günter: Der "Grundlehrgang Metall" als systemstiftendes didaktisches Modell einer industrieorientierten Berufsausbildung – eine berufspädagogische Bewertung. In: Arnold, Rolf; Lipsmeier, Antonius (Hrsg.): Betriebspädagogik in nationaler und internationaler Perspektive. Baden-Baden 1989, S. 179 ff.

(2) vgl. dazu die Reihe der BIBB-"Modellversuche zur beruflichen Bildung", hier besonders: Fischer, Hans-Peter u.a.: Projektorientierte Facharbeit im Berufsfeld Metall (1982/Daimler-Benz Gaggenau); Koch, Johannes u.a.: Das Lehr-/Lernsystem Hobbymaschine (1983/Stahlwerke Peine-Salzgitter); Kröll, Werner u.a.: Mehr Selbständigkeit und Teamarbeit in der Berufsbildung (1984/Ford Köln)

(3) Lipsmeier, Antonius: Ganzheitlichkeit als berufspädagogische Kategorie. In: Z. Berufs- und Wirtschaftspäd. 2/1989, S. 137

(4) Greinert, Wolf-Dietrich u.a.: Berufsausbildung und Industrie. Zur Herausbildung industrietypischer Lehrlingsausbildung. Berlin 1987. vgl. hier besonders Hanf, Georg: Berufsausbildung in Berliner Großbetrieben (1900 – 1920), S. 157

(5) In: Georg; Walter (Hrsg.): Schule und Berufsbildung. Bielefeld 1984, S. 49 ff.

(6) Definition nach REFA

(7) Klaus, Georg: Wörterbuch der Kybernetik. Frankfurt 1969, S. 22

(8) Der Begriff "Figuration" ist von Norbert Elias für die Beschreibung von "Handlungstypen" eingeführt worden, er beschreibt damit den Übergang von der außengesteuerten Kontrolle des menschlichen Handelns zur Festigung und Differenzierung des Handelns durch innengesteuerte Affektkontrolle als eines langfristigen Wechsels gesellschaftlicher Prozesse. vgl. Elias, Norbert: Über den Prozeß der Zivilisation. Frankfurt 1976, hier insbesondere die Einleitung zur Begründung seiner Theorie des sozialen Wandels.

(9) vgl. dazu beispielsweise Wiemann, Günter: Didaktische Vorstudie für ein projektorientiertes Handlungsmodell beruflicher Grundbildung (im Berufsfeld Metall). Hrsg. Bundesinstitut für Berufsbildungsforschung, Bd. 22. Berlin 1974. Die didaktischen Prinzipien einer "zirkulären" didaktischen Figuration sind hier bereits genau beschrieben und mit Beispielen für die Unterrichtspraxis belegt.

(10) Ein besonders eindrucksvolles Beispiel dafür ist das sog. "Dampfmaschinenmodell" bei Daimler-Benz in Gaggenau (entwickelt von den außerordentlich innovativen Berufspädagogen Heinrich Lücker und Rudolf Walz), das im übrigen zeitgleich mit dem Modellversuch des BBF im Berufsgrundbildungsjahr Salzgitter entstanden ist. Diese beiden Modellversuche lassen sich wohl als die eigentlichen "didaktischen Innovationen" für die heutige "Neuordnung" begreifen, obgleich das Salzgitter-Modell wegen seiner schulischen Form und der Auseinandersetzung mit der IG Metall unter Zitatverdikt geraten ist! vgl. dazu den "Offenen Brief in Sachen Berufsgrundbildungsjahr" an den Vorsitzenden der IG Metall von Friedrich Edding, Wolf-Dietrich Greinert, Joachim Münch, Günter Wiemann, Reinhard Crusius und Manfred Wilke. In: Z. Berufs- und Wirtschaftspäd. 3/1981, S. 233

Prof. Dr. Dr. Günter Wiemann ist Honorarprofessor der Universität Hannover und Präsident i.R. des Niedersächsischen Landesinstituts für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und Unterrichtsforschung.

Peter Gerds

Der Lehrgang und die Erzeugung von Arbeitstugenden

Die ersten systematisch aufgebauten Unterweisungen für die industrielle Ausbildung entstanden in den Ausbesserungswerken der Reichsbahn Ende des vergangenen Jahrhunderts. Peter Gerds belegt in seiner Einführung in die Geschichte des "Lehrgangs", daß diese Unterweisungen in erster Linie den sogenannten Arbeitstugenden galten: Pünktlichkeit, Genauigkeit, Disziplin. Ob die Anforderungen der Neuordnung der Metall- und Elektroberufe - selbständiges Planen, Ausführen und kontrollierem - mit Hilfe des "Lehrgangs" erreicht werden können, erscheint angesichts der historischen Entwicklung des "Lehrgangs" zweifelhaft. (Red.)

Verinnerlichung von Zwang und Kontrolle

Die Arbeitsstrukturen und -zyklen der handarbeitenden und bäuerlichen Schichten waren bis zur Industrialisierung noch weitgehend gebunden an natürliche, raumzeitlich begrenzte Abläufe. Handwerksinstrumente folgten noch den menschlichen Bewegungsabläufen.[1] Die Arbeitszeiten waren begrenzt durch Sonnenauf- und -untergang und unterbrochen durch eine Vielzahl von in die Jahreszyklen eingebundenen religiösen Feiertagen, "blaue Montage" usw.; das Lernen vollzog sich als zunehmende Beherrschung der in einen festen Kanon eingebundenen Werkregeln, Arbeitstechniken und zukünftigen Verhaltensnormen bis hin zur Meisterschaft.

Verstöße gegen diese Regulation wurden unmittelbar, häufig durch körperliche Züchtigung bestraft. Selbstkontrolle und Affektregulation spielten nur eine untergeordnete Rolle. Beschreibungen von Zunftgebräuchen und handwerklichen Sitten aus vorindustrieller Zeit geben einen guten Einblick in das aus heutiger Sicht als roh, unzivilisiert, ja barbarisch erscheinende Ausleben der Affekte. So war es z. B. erforderlich, eine umfängliche Trinkordnung zur Aufrechterhaltung eines Mindestmaßes von Ordnung während des acht aufeinanderfolgende Tage dauernden "Högefestes" der Hamburger Brauer zu bilden. Zu Beginn der Trinkgelage mußten sämtliche waffenähnlichen Gegenstände verwahrt werden.[2]

Ständige Raufhändel und Streitereien zwischen den Zünften und auch mit Studenten begleiteten den Alltag: "also daß sie vor ihre Häuser kommen, sie mit bösen, reißerlichen Worten anlassen, geschmähet, herausgeworfen (...) in die Tore gehauen (...) usw."[3] Mit solch undisziplinierten Arbeitern war keine industrielle Produktion zu betreiben. Handwerksgesellen mieden die Fabriken und waren wie das ländliche Proletariat nur durch zunehmende Verelendung und auch nur vorübergehend bereit, sich der Fabrikdisziplin zu unterwerfen.

Die Frühzeit der Industrialisierung war gekennzeichnet von Affektausbrüchen der Arbeiter gegen die Maschinen. Vom Maschinenstürmer Sabot, der seine Holzpantoffeln in das Getriebe eines Webstuhls warf, bis zum Steuermann einer Walzstraße, der mit einer Handbewegung Millionenwerte zerstören kann, war also noch ein langer Weg der Ausbildung und psychischen Verankerung industriekonformer Verhaltensregulation zu beschreiten.

Die erste Etappe auf diesem Weg war die der Kasernierung in "Industrieschulen, durch Not und bloße Sanktionsdrohungen erzwungen. Für die darauffolgenden Etappen waren besondere pädagogische Anstrengungen erforderlich, denn sie zielten auf die Verinnerlichung von bestimmten, für die "unteren" Schichten zunächst neuartigen Verhaltensweisen.

Äußerliche Unterwerfung unter das industrielle Zeitregime

Der kontinuierliche, kaum an räumliche und zeitliche Grenzen gebundene Ablauf der industriellen Produktion erforderte die ständige Verfügbarkeit von Arbeitern und die Verhinderung spontaner, unvorhersehbarer Reaktionen. Friedrich von Koenig, der Besitzer der Schnellpressen-Fabrik König & Bauer, berichtet, daß "an sehr vielen Wochentagen (...) die Fabrik leer (stand). In Zeiten, wo die Feldarbeit, die Arbeit für sich selbst und für die eigene Familie, besonders drängte, da entliefen die Arbeiter der Fabrik, eilten auf's Feld (...). Wenn auch anstrengender, so war sie doch beliebter, die Feldarbeit, wo jeder ohne Zucht und Zwang sich frei bewegen konnte."[4]

Um die Arbeiter zur Einhaltung der unabhängig von religiösen und kulturellen Überlieferungen und natürlichen Einflüssen (Wetter, Jahreszeit, Alter, Leistungsfähigkeit, persönliche Befindlichkeit usw. festgesetzten Arbeitszeiten zu zwingen, wurden rigorose Arbeitsordnungen erlassen: "Mit dem Signal (...) hat Jedermann an seinem Posten zu sein. Wer 5 bis 10 Minuten zu spät kommt, wird mit 1 Gr. bestraft. Wer noch später kommt, wird erst zum Frühstück respektive Vesper eingelassen, oder wird nach Umständen seiner Arbeit sofort verlustig."[5]

Die anfangs noch physische Zeitkontrolle (meist durch Schließen der Tore) wurde ab den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts "versachlicht" durch Einführung von Stechuhren, Marken, Legitimationskarten usw. Damit entstand die Möglichkeit, Statistiken zu erstellen und die Lohnabzüge zu entpersönlichen. Entscheidend ist für diese frühe Phase jedoch, daß die Disziplinierung sich nicht darauf bezog, wie gearbeitet wurde, sondern daß vor allem sorgfältig mit Material und Werkzeug umgegangen wurde und daß unmäßiger Alkoholgenuß, Schlägereien und Verunreinigungen unterblieben.

Mit dem Heranwachsen der zweiten und dritten Generation des Industrieproletariats gegen Ende des 19. Jahrhunderts konnte auf die Zuchthaus- und militärförmigen Fabrikreglements allmählich verzichtet werden. Die Gewöhnung an das industrielle Zeitregime durch entsprechende Sozialisationseinrichtungen, zu denen auch die Schulen und entstehenden Lehrwerkstätten gehören, die Versachlichung der Kontrollmechanismen, aber auch das ansteigende Lebensniveau der qualifizierten Industriearbeiter machten die Anwendung äußerlicher Zwänge zunehmend überflüssig. Hinzu kam, daß Lohnarbeit zur dominierenden Existenzform wurde, denn Subsistenzwirtschaft und Großfamilie lösten sich auf. Das "herkulische Werk der Einpfählung des kapitalistischen Zeitregimes in die Psyche der Lohnarbeiter" (Marx) war gegen Ende des Jahrhunderts weitgehend vollbracht.

Damit begann die nächste Etappe. die ingenieurwissenschaftliche Durchdringung des Produktionsprozesses und der Kampf zwischen Erfahrungswissen der Arbeiter und Planungswissen der Ingenieure. Rationalisierung, Fordismus und Taylorismus wurden durchgesetzt oder brachen sich partiell an widerständigen, kultur-, branchen- und einzelbetrieblichen Beharrungsmomenten und führten zu sehr unterschiedlichen neuen Formen der Arbeitsorganisation.

Ein neuer Arbeitstypus entstand in der mechanisierten Industrie: der Facharbeiter, der sich grundlegend von der handwerklichen Tradition unterschied, wenngleich wichtige Qualitätsmerkmale der handwerklichen Berufsausbildung wie Qualitätsbewußtsein, Materialgefühl usw. herübergerettet werden konnten.

Die ersten "Lehrgänge"

Über die Gründe der Einrichtung industrietypischer Formen der Lehrlingsausbildung herrscht in der Literatur Übereinstimmung in wesentlichen Punkten. Erstens sei die Handwerkslehre - beschleunigt durch die Gewerbefreiheit von 1869 - in den Geruch der Lehrlingszüchterei gekommen und den gestiegenen Anforderungen an Präzisionsarbeit im Maschinenbau[6] nicht gewachsen. Zweitens erschien es im Interesse der staatsbürgerlichen Erziehung notwendig, der "Verwilderung und Verrohung der Sitten" Einhalt zu gebieten, die "schädlichen Einflüsse der Sozialdemokratie" fernzuhalten, d.h., die Ausbildung "charakterlich einwandfreien Meistern "zu übertragen".[7]

Als die entscheidenden Merkmale der Ausbildung von Facharbeitern im Unterschied zur handwerklichen Ausbildung werden übereinstimmend immer wieder genannt: die Planmäßigkeit, Vollständigkeit und Systematik [8] der Ausbildung, um "den Lehrlingen die Manipulationen ihres Handwerks in geordnetem Lehrgange beizubringen."[9]

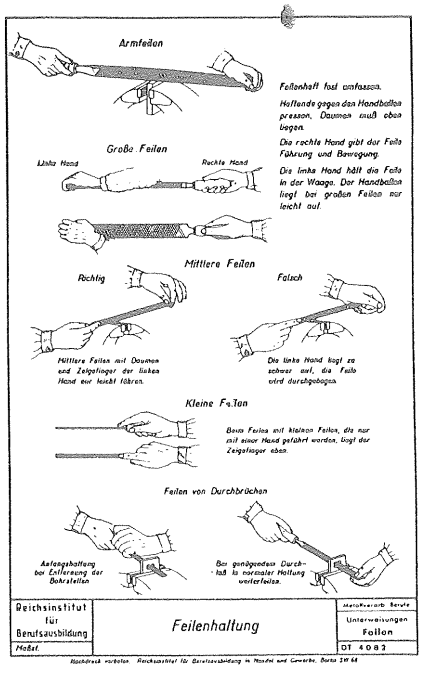


Abb.: Unterweisungsblatt für die vorschriftsmäßige Fertigkeitsausübung (Deutsche Arbeitsfront, 1940)

Die in den Lehrwerkstätten der Eisenbahnausbesserungswerke ab 1879 prototypisch für die späteren industriellen Lehrwerkstätten entstandene lehrgangsförmige Ausbildung umfaßte die Anfertigung einer Reihe von typischen Werkzeugen, Vorrichtungen, Schablonen und Werkstücken des jeweiligen Arbeitsgebietes. Diese waren voll funktions- und verwendungsfähig. Die Reihenfolge der Werkstücke des Lehrgangs erfolgte nach dem Prinzip "vom Einfachen zum Schwierigen".

"Die Ausbildung der Lehrlinge geschah in der Weise, daß dieselben nicht mit monatelangem Feilen etc. von wertlosen Eisenteilen beschäftigt wurden, sondern daß ihr Interesse nach Möglichkeit geweckt wurde durch Anfertigen von Werkzeugen, wie Hammer, Pincetten usw., die später einen Teil des Werkzeuges eines Mechanikers ausmachen (...). Während nun die neu Eingetretenen in derselben Weise herangebildet wurden, wie die ersteren, beschäftigte man die älteren mit der Anfertigung von besseren Werkzeugen, wie Höhenreißer, Anschlagwinkel, Federtaster etc."[10]

Diese frühen, vor dem ersten Weltkrieg entstandenen Lehrgänge mit ihren produktiven ("projektförmigen" Bestandteilen) unterschieden sich grundlegend von den "Grundlehrgängen", die in den 20er und 30er Jahren entwickelt wurden und heute noch verbreitet sind. Zweifellos standen diese "Grundlehrgänge" in Zusammenhang mit den tiefgreifenden Rationalisierungsschüben der 20er Jahre und den Versuchen, tayloristische Formen der Arbeitsorganisation ("Arbeitsunterweisung") einzuführen.[11] Diese Versuche sind in Deutschland jedoch auf halbem Wege stehengeblieben. Von einer real durchgreifenden Taylorisierung der Produktion kann hier keineswegs die Rede sein.[12]

Da die realen Qualifikationsanforderungen zu keinem historischen Zeitpunkt einem schematisch nach detaillierten Anweisungen vorgehenden Facharbeiter verlangten,[13] müssen andere Gründe vorliegen, weshalb in den 20er und 30er Jahren eine Umgestaltung der bis dahin vorwiegend an ganzheitlichen Aufgaben orientierten Lehrgänge erfolgte. Vermutlich spielte ab 1925 der ideologische Einfluß des Deutschen Instituts für Technische Arbeitsschulung (DINTA) auf die Arbeiten des Deutschen Ausschusses für Technisches Schulwesen (DATSCH), der die Grundlehrgänge erarbeitete, eine wichtige Rolle.

Das DINTA war angetreten, den "Kampf um die Seele des Arbeiters"[14] bei verschärfter Rationalisierung und Intensivierung gegen den Widerstand der Arbeiter zu führen. Dabei hatte die Ausbildung nach Grundlehrgängen eine wichtige Funktion: "Dem Lehrling in der Lehrwerkstatt soll von vornherein der Maßstab für sauberes und exaktes Arbeiten übermittelt werden. Er soll systematisch dazu angehalten werden, sich allen Arbeitsverrichtungen auch einfachster Art mit großer Gewissenhaftigkeit zu unterziehen, auf ihre peinliche Durchführung und Ausführung zu sehen und sich verpflichtet zu fühlen, exakt zu arbeiten und eine ungenaue Arbeit hassen zu lernen, so daß in ihm eine Gewissenhaftigkeit herangebildet wird in Bezug auf die Ausführung von Arbeit als wesentlichste Grundeinstellung für sein ganzes Leben." [15]

Die Einführung unproduktiver, für den Lehrling sinnloser Übungsteile steht weniger im Zusammenhang mit einer Taylorisierung der Arbeitsorganisation, als mit der zügigen "Normalisierung" (= Normierung) der Produktion in der Zeit um den Ersten Weltkrieg. Die Herstellung normierter, typisierter Bauteile erfordert die Anfertigung von präzisen Werkzeugen und Vorrichtungen nach Zeichnungen, Tabellen, Stücklisten.

Die Normierung nach DIN, an deren Gründung die AEG maßgeblich beteiligt war, erfolgte auf im Jahre 1913 eigens entwickelten "Normalienblättern", die auch für die Zeichnungen der ersten AEG-Lehrgänge verwendet wurden. Die Blätter wurden 1919 über den Leiter der AEG-Werkschule, Heilandt, in die Lehrgangsentwicklung des DATSCH eingeführt. "In Gestalt der Lehrgänge hat also das Rationalisierungsprinzip der Normalisation Eingang in die Ausbildung gefunden."[16] Damit wurde nun nicht nur genauestens vorgeschrieben, wie, sondern auch was gearbeitet wurde. Die gesteigerte Intensivierung der Arbeit erforderte auch eine gesteigerte Arbeitsbereitschaft. Diese wurde unter anderem durch lehrgangsmäßige Disziplinierung zu erzeugen versucht. Dabei wurde die fachliche Ausbildung und die Gehorsamserzeugung immer als zusammenhängende Einheit gesehen.[17]

Der Übergang vom DATSCH/DINTA zur Ordnungsarbeit des nationalsozialistischen "Reichsinstituts für Berufsausbildung in Handel und Gewerbe" war nahtlos: Die in den 20er Jahren begonnene Methodik des Drills isolierter Einzelfertigkeiten wurde

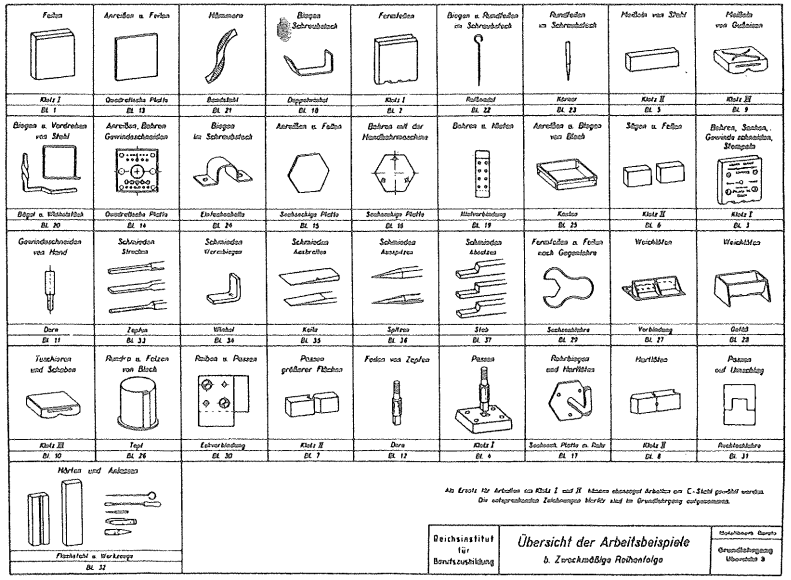


Abb.: Der Grundlehrgang als Abfolge unproduktiver Fertigkeitsübungen (Deutsche Arbeitsfront, 1940)

weiter perfektioniert. Über das im Zuge der Normierung geforderte Maß an exakter Ausführung wurde weit hinausgegangen, um gefügige Arbeiter zu erziehen. "Der Grundlehrgang stellt eine bis ins einzelne gehende Anweisung für die Durchführung der Werkstattausbildung bzw. Lehrwerkstattausbildung dar (...). Die Beispiele sind zwar unproduktiv, aber produktive Arbeiten gleich an den Anfang zu stellen, würde die planmäßige Ausbildung nicht zulassen." [18]

Die faschistische Parole: "Deutscher sein, heißt eine Sache um ihrer selbst willen zu tun", also von den Zwecken und Zielen der befohlenen Tätigkeiten abzusehen, zeigt sich deutlich an den Inhalten, Zielen und Methoden der Grundlehrgänge. Deren sozialisatorische Wirkungen beeinflußten zwei Generationen von Facharbeitern.[19] Selbstkontrolle als Unterwerfung unter die verinnerlichte Kontrollinstanz, die Auslöschung der eigenen Person im gesellschaftlichen und betrieblichen "Organismus" und die Unterdrückung eigener Wünsche und Bedürfnisse sind die Ziele und häufig erreichten Wirkungen dieser Grundlehrgänge.

1 Kuby, T.: Vom Handwerksinstrument zum Maschinensystem. Berlin 1980

2 Potthoff, O.D.: Kulturgeschichte des deutschen Handwerks. Hamburg 1938, S. 190

3 Potthoff, O.D., a.a.O., S. 199

4 König, F. v., zitiert bei: Flohr, B.: Arbeiter nach Maß. Frankfurt. New York 1981, S. 31

5 Arbeitsordnung der Mechanischen Werkstatt eines Hüttenwerkes, zitiert bei: Adelmann, G.: Quellensammlung zur Geschichte der sozialen Betriebsverfassung. Band 2.: Soziale Betriebsverfassung einzelner Unternehmen der Ruhrindustrie. Bonn 1965, S. 594

6 Froelich, F.: Das Lehrlingswesen in der Industrie. In: Technik und Wirtschaft. 4. Jg. (1911), S. 595-605; Waldschmidt, G.: Erfahrungen aus der Werksschule der Firma Loewe & Co. AG. In: Technik und Wirtschaft. 6. Jg.(1913), S. 836-846;

7 Garbe, R.: Der zeitgemäße Ausbau des gesamten Lehrlingswesens für Industrie und Gewerbe. Berlin 1888

8 Rieppel, A. v.: Lehrausbildung und Fabrikschulen. In: Technik und Wirtschaft, 4. Jg. (1911), S. 146-156

9 Albrecht, H.: Berufliche Ausbildung der Lehrlinge. In: Schriften der Centralstelle für Arbeiterwohlfahrtseinrichtungen, Nr. 21 (1901), S. 20

10 Siemens-Archiv-Akten 14/Lr 492: Bericht über die Lehrlingswerkstatt Siemens & Halske AG, 1910, S. 2 zitiert bei: Behr, M. v.: Die Entstehung der industriellen Lehrwerkstatt. Frankfurt/New York 1981, S. 199

11 "Die Aushändigung einer Arbeitsunterweisung an den Arbeiter bietet die sichere Gewähr dafür, daß die als beste ermittelte Art der Arbeitsausführung eingehalten wird, da nur Meister und Betriebsleiter in der Lage sind, dies jederzeit nachzuprüfen." (Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit: Handbuch der Rationalisierung. Berlin/Wien 1930, S. 308)

12 Hinrichs, P.: Um die Seele des Arbeiters. Köln 1981

13 "Die Ausbildung soll tüchtige Facharbeiter für die Industrie erzielen, welche Denkfähigkeit und Selbständigkeit besitzen, nicht einseitiger sind, als bei einer Sonderausbildung unvermeidlich wird, die für den Zusammenhang ihrer Arbeiten mit anderen Arbeiten Verständnis haben, die mit den technischen und wirtschaftlichen Seiten ihres Berufs voll vertraut sind, deren Verantwortlichkeit für die Folgen ihrer Tätigkeit entwickelt ist, die Umsicht besitzen und Genauigkeit und Güte der Arbeit mit wirtschaftlicher Schnelligkeit zu vereinigen wissen. (G. Lippart: Die Ausbildung des Lehrlings in der Werkstätte. In: Technik und Wirtschaft. 5. Jg. (1912), S. 510

14 Hinrichs, P.: Um die Seele des Arbeiters. a.a.O.

15 Bäumer, P. G.: Probleme der sozialen Werkspolitik. Berlin 1930, S. 22

16 Hanf, G.: Berufsausbildung in Berliner Großbetrieben (1900-1920). Von der ökonomischen Rationalisierung zur wissenschaftlichen Rationalität: In: Greinert, W. D., u.a. (Hrsg.): Berufsausbildung und Industrie. Zur Herausbildung industrietypischer Lehrlingsausbildung. Berlin 1987, S. 176

17 vgl. "Leitsätze des DATSCH-Arbeitsausschusses über die Lehrlingsausbildung in der mechanisierten Industrie" vom 22.4.1911

18 o.V.: Der Grundlehrgang für die metallverarbeitenden Berufe. In: Erziehung in Handel und Gewerbe. Februar 1940, S.104

19 Lempert, W.: Feilen, bis einem die Arme abfallen - Erinnerungen junger Facharbeiter an ihre metallhandwerkliche Grundausbildung in der Lehrwerkstatt. In: Arnold, R., Lipsmeier, A. (Hrsg.): Betriebspädagogik in nationaler und internationaler Perspektive. Baden-Baden 1989, S. 197-208

Dr. Peter Gerds ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Insititut Technik und Bildung der Universität Bremen

Ernst-Günter Schilling

Gedanken zur Grundbildung in der Kollegschule

Ganzheitliche Kompetenzentwicklung als Ziel maschinenbautechnischer Grundbildung

Die Kollegschulen in Nordrhein-Westfalen verfolgen unter anderem das Ziel, allgemeine und berufliche Bildung zu integrieren. Grundbildung in der Kollegschule soll dabei schwerpunktbezogene Kompetenzen in allen Lernbereichen vermitteln. Ernst-Günter Schilling, der zahlreiche Gutachten zur Kollegschule im Auftrag des nordrhein westfälischen Kultusministers verfaßt hat, entwickelt am Beispiel des Kollegschul-Schwerpunktes Maschinenbautechnik eine didaktische Struktur, die helfen soll, ganzheitliche Kompetenzen zu vermitteln. (Red.)

Grundbildung in allen Jahrgangsstufen

Mit "Schwerpunkt" wird in der Kollegschule jener Lernbereich bezeichnet, in dem die für einen bestimmten angestrebten Bildungsabschluß erforderlichen Fachkompetenzen erworben werden können. "Maschinenbautechnik" ist einer von insgesamt 17 Schwerpunkten des Kollegschulkonzepts. In jedem Schwerpunkt ist ein Teil des Lernangebotes als "Grundbildung" ausgewiesen. Mit dieser (beruflichen/fachlichen) Grundbildung sind jene Ausbildungselemente gemeint, "an denen grundlegende, für *alle* studien- und berufsbezogenen Bildungsgänge eines Schwerpunkts strukturell bedeutsame Fachkompetenzen vermittelt werden".[1] Grundbildung wird hier also verstanden als Lernangebot, mit dem allgemeine schwerpunktbezogene Kompetenzen erlangt werden sollen.

Eine solche Grundbildung kann weder mit dem Berufsgrundbildungsjahr im Sinne der AVO noch mit berufsfeldbreiter Grundbildung nach Maßgabe der Neuordnung identisch sein, noch so etwas wie Grundkurse im Sinne der KMK-Vereinbarungen zur gymnasialen Oberstufe meinen. Es wird hier vielmehr nach der Vermittlung jenes Bereiches von Wissen, Können, Einstellungen und Haltungen gefragt, welcher für Verständnis und Bewältigung von spezifischen (z.B. maschinenbautechnischen) Aufgabenstellungen schlechthin als typisch gelten kann.

Eine Grundbildung mit diesem Anspruch kann nicht auf das erste Ausbildungsjahr beschränkt bleiben, sondern sollte in Form von Kursen, Projekten oder thematischen Einheiten über den ganzen Bildungsgang verteilt sein. Dem wird beim Kollegschul-

1 Wissenschaftliche Begleitung Kollegstufe NW: Schulversuch Kollegschule NW, Skizze eines Gesamtsystems der Schwerpunkte, Neuauflage, hrsg. v. d. Koordinierungsstelle Sekundarstufe II, Düsseldorf 1976 (Selbstdruck)

ansatz unter Brücksichtigung der Bedingungen dualer Berufsausbildung zu entsprechen versucht.[2] Damit befindet sich das Grundbildungskonzept der Kollegschule im Einklang mit kürzlich vorgetragenen Reformvorschlägen, die "eine neuartige, ausbildungsbegleitende Grundbildung" beinhalten.[3]

Die Frage der zeitlichen Einordnung von beruflicher Grundbildung ist auch durch die Einführung der Neuordnung der Elektro- und Metallberufe erneut aktuell geworden. Die angestrebte berufsfeldbreite Grundbildung hat, nicht nur durch die Berücksichtigung neuer Technologien, zu einer völligen Überfrachtung des dafür angesetzten und strikt abgegrenzten ersten Ausbildungsjahres geführt. Geblieben ist zudem das seit langem beklagte Problem, daß die Auszubildenden mangels betrieblicher Erfahrungen und nachvollziehbarer beruflich-praktischer Bezüge keine hinreichend klaren Zusammemhänge zwischen den in der Grundbildung vermittelten Qualifikationen und den zu erwartenden Berufsanforderungen wahrnehmen.[4] Eine zeitlich parallele und miteinander verzahnte Grund- und Fachbildung kann diese Probleme mildern helfen.

Neuere Ordnungsmittel im Bereich kaufmännischer Berufsausbildung lassen es bereits zu, daß sich eine wirtschaftsberufliche Grundbildung über die gesamte Ausbildungszeit erstreckt.[5] Damit zeichnen sich für den Schwerpunkt Wirtschaftswissenschaften günstigere Rahmenbedingungen für eine kollegschulspezifische Grundbildung ab, als für den Schwerpunkt Maschinenbautechnik. Hier findet man in den beruflichen Ordnungsmitteln nur wenig Spielraum für eine explizite "Grundbildung in allen Jahrgangsstufen" und ist somit ab dem zweiten Ausbildungsjahr weitgehend auf den Ansatz "Grundbildung als didaktisches Prinzip" angewiesen.

Der Lebenszyklus eines Maschinensystems als fachlicher Strukturierungsansatz

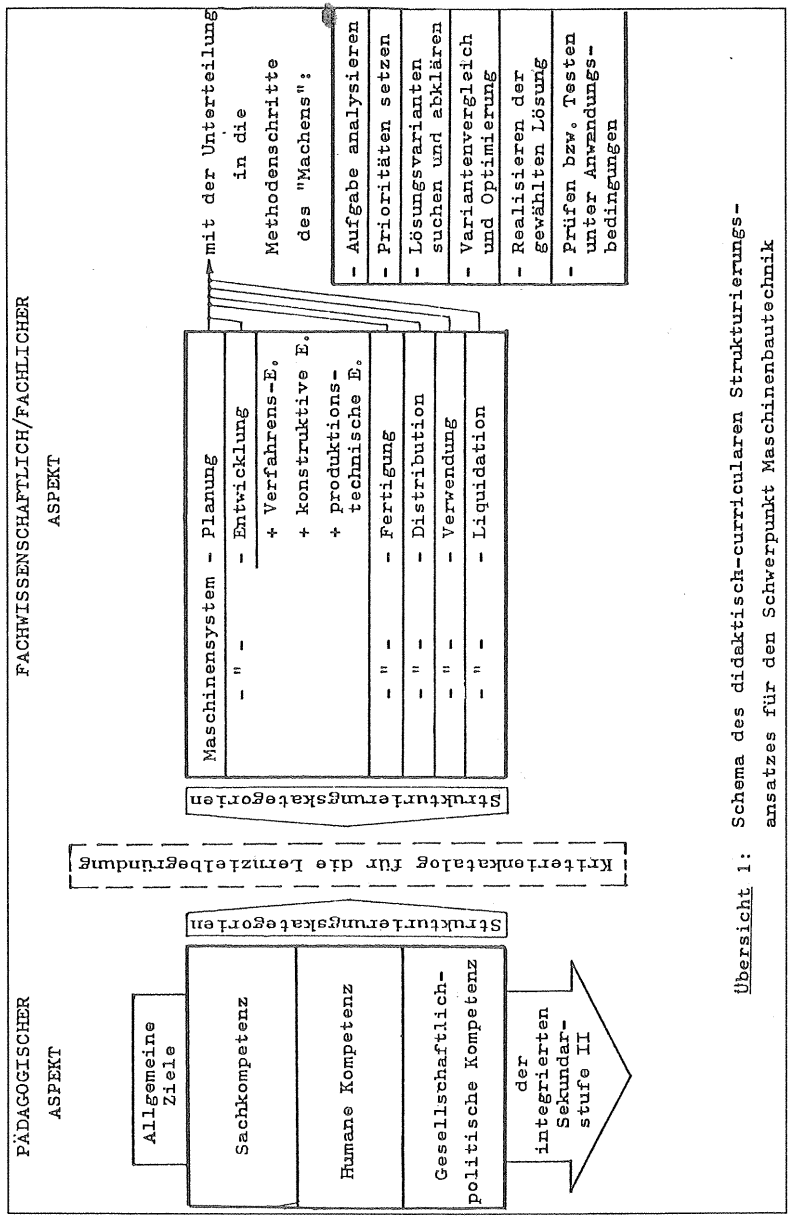
Nach dem hier unterlegten Verständnis von Grundbildung hat diese die Struktur des ganzen Schwerpunktes aufzunehmen. Die zur Darstellung dieses fachlich Ganzen und für alle Bildungsgänge gemeinsam benötigten Kategorien haben also die Struktur der Schwerpunktspezifik zu explizieren. Es geht um möglichst systematisch

2 vgl Landesinstitut für Curriculumentwicklung, Lehrerfortbildung und Weiterbildung: Strukturvorgabe für den Schwerpunkt 5 Maschinenbautechnik, Materialien des Kollegschulversuchs NW, Drucks.Nr. KS 10/79, S. 11)

3 vgl. Heidegger, G. u.a.: Bildung statt Anpassung – Perspektiven der Berufsbildungplanung, in: Gewerkschaftliche Bildungspolitik, H. 3/89

4 vgl. Bader, R. u.a.: Verbindung allgemeinen und beruflichen Lernens im dualen System, Bundesinstitut für Berufsbildung, Berichte zur beruflichen Bildung, Heft 108, Berlin 1989, S. 226

5 Diese Aussage stützt sich auf die am 1.8.1987 in Kraft getretene neue Ausbildungsordung "Kaufmann/-frau im Einzelhandel"



Übersicht 1: Schema des didaktisch-curricularen Strukturierungs-ansatzes für den Schwerpunkt Maschinenbautechnik

aufeinander abgestimmte fachliche Kategorien mit großer analytischer Reichweite und hohem Aggregationsvermögen.

Ein "Pflichtenheft" dieser Art legt es nahe, die benötigten Kategorien auf wissenschaftlichen Aussagebenen zu suchen, und zwar solchen, die gezielt auf Maschinenbautechnik als Gesamtkomplex abheben. Das ist bei der Konstruktionswissenschaft der Fall. Dort hat, von einer Analyse der Produktionsprozesse im Maschinenbau ausgehend, HUBKA ein Modell der Entstehungs- und Betriebsphasen eines Maschinensystem vorgestellt.[6] Dieses (als "Genetik" oder "Lebenszyklus" eines Maschinensystems zu bezeichnende) Phasenmodell bildet, modifiziert und ergänzt, die fachliche Kategorienfolge des hier behandelten Strukturierungsansatzes (s. Übersichten 1 u. 2).

Ein Maschinensystem von seiner Idee bis zu den Problemen seiner Liquidation in den Blick zu nehmen, fördert ein Denken, welches über die bisher vorherrschende final-lineare Betrachtungsweise technischer Prozesse hinausgeht, indem diese als Kreislaufprozesse begriffen werden. Ein Denken in Produktkreisläufen sensibilisiert für eine ganzheitliche Fragestellung, die Sinn, Zweck, Ressourcen, Verwendung und Liquidation (Entsorgung/Ersatz) eines Produktes oder Verfahrens als etwas Zusammenhängendes zu erfassen trachtet.

Die Kategorienfolge deckt sich im Prinzip mit dem, was in der Systemtechnik ROPOHLs als "Ablaufstruktur eines Handlungssystems" bezeichnet wird.[7] Ein Handlungssystem ist im Sinne der Systemtechnik stets ein konkretes soziotechnisches System (z.B. ein Industriebetrieb), das (hier) alle personellen und materiellen Maßnahmen und Einrichtungen technischer Arbeit zur Planung, Entwicklung, Verwirklichung und Nutzung von Maschinensystemen zusammenfaßt. Damit wird durch den Ansatz nicht nur der Bezug zu bestimmten beruflichen Situationen (z.B. Arbeitsplätzen) explizit hergestellt, sondern auch die Einordnung des jeweils individuellen, auf den konkreten Arbeitsvollzug gerichteten Handelns in größer dimensionierte, strukturierte Handlungsfelder ermöglicht. Das Erkennen, Durchschauen und Verstehen solcher (betrieblicher) Zusammenhänge ist eine wesentliche Komponente der Befähigung zu qualifizierter Mitbestimmung und Gestaltung von Arbeit und Technik.

Sowohl als Ablaufstruktur eines Handlungssystems als auch als Lebenszyklus eines Maschinensystems heben die fachlichen Strukturierungskategorien den Prozeßcharakter von Maschinenbautechnik hervor. Das ist auch als eine Antwort auf die Kritik zu verstehen, die den herkömmlichen technikberuflichen Didaktiken eine einseitige

6 Hubka, V.: Theorie der Maschinensysteme, Grundlagen einer wissenschaftlichen Konstruktionslehre, Berlin/Heidelberg/New York 1973
7 Ropohl, G. (Hrsg.): Systemtechnik – Grundlagen und Anwendung, München/Wien 1975

Strukturierungskategorien	Sachkompetenz	Humane Kompetenz	Gesellschaftlich-politische Kompetenz
Planung	Analyse maschinenbautechnischer Aufgabenstellungen im Hinblick auf die Ziele, die Bedingungen für das prinzipiell Mögtliche und die Festlegung von Beurteilungsmaßstäben	Verarbeitung auch außerfachlicher Informationen zur Entfaltung eines breiten Technikverständnisses; kritisches Bewußtmachen der eigenen beruflichen Rolle in der Maschinenbaubranche vorm dem Hintergrund ihrer technik- und sozialgeschichtlich zu reflektierenden Normen, Maßstäbe und Konventionen	Reflexion der gesellschaftlichen Voraussetzungen des technolgischen Entwicklungsstandes, der Bedürfnislage und der Substitutionsmöglichkeiten in Bezug auf Zweckmäßigkeit und Erfolg eines zu planenden Maschinensystems
Entwicklung (Verfahrens-Entwicklung konstruktive Entwicklung produktionstechnische Entwicklung)	Finden von Lösungsvarianten für die Realisierung von maschinenbautechnischen Objekten und Prozessen unter den Aspekten • der *Verfahren* • der *Konstruktion* • der *produktions*technischenE rfordernisse	Benutzung der Fachlichen Informationssysteme der Maschinenbautechnik; Bereitschaft zur kreativen, die Auseinandersetzung mit Wertepräferenzen einschließenden Gestaltung von technischen Lösungen und Teilnahme an bewußt-mitzutragenden Entscheidungsprozessen	Beurteilung der Verfügbarkeit materieller Ressourcen der gesellschaftlich vermittelten Wertepräferenzen und deren Eingehen in den Optimierungsprozeß bei der Lösungssuche; Einsicht in die Zusammenhänge, die zur Entwicklung neuer Verfahren führen
Fertigung	Beherrschung technologischer Grundlagen zeitgemäßer Verfahren der Materialeigenschaftsänderung, der Teilefertigung und des Zusammenbaus im Maschienenbau einschließlich sicherheitstechnischer Maßnahmen	Verständnis der naturwissenschaftlichen und technologischen Grundlagen der Produktions-Teilprozesse und Durchschauen der konkreten Prozeßstrukturen als etwas von Menschen Gemachtes; Bereitschaft zur Kooperation und qualifizierten Mitwirkung an innovativer, sozial zu verantwortender Prozeßgestaltung	Beurteilung der ökonomisch-sozialen Grundlangen unterschiedlicher Produktionsformen (Einzel- und Serienfertigung), Arbeitsstrukturierung (Einzel-, Takt- und Gruppenarbeit), Produktionsorte (Fertigungsverlagerung in Niedriglohngebiete) unter dem Aspekt der Generierung humanerer Produktionstrukturen
Distribution	Berücksichtigung spezieller Maßnahmen und Techniken für Lagerung, Transport, Montage und Inbetriebnahme eines Maschinensystems	Reflexion der komplexen Zusammenhänge von Produktqualität, unternehmerischer Kosten-, Preis- und Termingestaltung, Markterfolg und Arbeitsplatzerhaltung im Hinblick auf Entfaltungsmöglichkeiten für autonomes berufliches Handeln im potentiellen Konflikbereich zwischen Produzenten und Abnehmern	Einsicht in makroökonomisch-wirtschaftspolitische Zusammenhänge und Kontellationen (Wachstum, Export, Weltwirtschaft, Marktstellung)
Verwendung	Bedienung, Kontrolle, Wartung und Reparatur von Maschinensystemen als Aspekte der Beherrschung gesteuerter Prozesse	Verständnis der Funktions-, Steuerungs- und Regelungsstrukturen im Mensch-Maschine-System und deren Problematisierung unter dem Aspekt der Prozeßbeherrschung durch den Menschen als Chance seiner Selbstbestimmung; qualifikations- und verantwortungsbewußtes Reagieren auf die Einführung neuer automatisierter Maschinensysteme in Solidarität mit anderen Betroffenen	Beurteilung der Auswirkung eines Maschinensystems auf seine Umgebung (Ergonomie, Automation, Arbeitskräftebedarf, Ökologie)
Liquidation	Entscheidung über Liquidation und Ersatz von einfachen Systemen (Elemente, Teilaggregate), Demontage und Verschrottung komplizierter Systeme	Verständnis der verschiedenen Prozesse, die zur Liquidation eines Maschinensystems (Überbeanspruchung, Verschleiß, Veraltung, Rationalisierung) und Übernahme von Verantwortung bei Liquidationsentscheidungen	Reflexion des Liquidationsprozesses im Zusammenhang mit Verschleißproduktion, Arbeitsplatzerhaltung, Rohstoffrückgewinnung (Recycling)

Übersicht 2: Didaktische Gesamtstruktur des Schwerpunktes Maschinenbautechnik (Kriterienkatalog für die Lernzielbegründung)

Betonung der Befassung mit dem Objekt, "dem technischen Gegenstand an sich" vorwirft.[8] Die durch die fachlichen Kategorien aufzuzeigende Grobstruktur der Schwerpunktspezifik wird also als eine Folge von Prozeßstufen dargestellt, die auf Entstehung und Verwertung von Maschinensystemen sowie auf betriebliche Organisation maschinenbautechnischer Arbeiten abheben. Damit geraten zugleich typische Leistungsfelder der Maschinenbaubranche und typische Arbeitsplatzbereiche in den Blick.

Die methodischen Schritte des "Machens"

Diese Kategorien sind, wiederum modifiziert und ergänzt, den wissenschaftstheoretischen Überlegungen RUMPFs entnommen, die im Zusammenhang mit "Machbarkeit" als zentrale Fragestellung der Technikwissenschaften angestellt werden.[9] Die methodischen Schritte des Machens sind als Subkategorien jeder Phase des zuvor eingeführten Zyklusmodells zu verstehen (s. Übersicht 1). Sie sollen hier zwei wesentliche didaktische Funktionen erfüllen.

Erstens, naheliegend und offensichtlich, sollen sie die Vermittlung von Methodenkompetenz als durchgängiges Ziel des Lernens explizieren. Dabei soll von vornherein deutlich gemacht werden, daß es sich um eine von der Vorgehensweise in den Naturwissenschaften abweichende Schrittfolge handelt: Es geht um eine techniktypische, d.h. auf die Lösung praktischer Probleme gerichtete Methodenkompetenz. Diese kann und soll in allen Phasen des Makromodells vermittelt und eingeübt werden. Die Notwendigkeit der Vermittlung auch naturwissenschaftlicher Denkweisen und Methoden wird damit keineswegs bestritten. Aber für eine die Schwerpunktspezifik auslegende Struktur hat das Primat der techniktypischen Vorgehensweise zu gelten. Für die berufliche Bildung ist deren Bedeutung aktueller den je, seit die neuen beruflichen Ordnungsmittel eine Befähigung zu qualifizierter beruflicher Tätigkeit festschreiben, die insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt.

Zweitens ist an der Schrittfolge des Machens die durchgängige Vermittlung eines Technikverständnisses festzumachen, welches Technik als etwas von Menschen Gemachtes begreift. Insbesondere die Kategorien "Prioritäten setzen" und "Optimieren" führen an das Problem der Präferenzkriterien und der dahinterliegenden Werteskalen bei der Entscheidung für eine bestimmte technische Lösung heran. Damit wird, wenn auch nicht expressis verbis, der Aspekt der Bewertung in das

8 u.a. Nölker, H.: Didaktik der Technik – Grundprobleme, Widerstände, Chancen, Die Deutsche Berufs- und Fachschule 69 (1973), S. 323 – 345

9 Rumpf, H.: Gedanken zur Wissenschaftstheorie der Technikwissenschaften, in: Lenk, H.; Moser, S. (Hrsg.): Techne-Technik-Technologie, Pullach bei München 1973

Modell aufgenommen, d.h. als allen Phasen (von der Planung bis zur Liquidation) immanent.

Dies ist als eine für das Verständnis des gesamten Ansatzes eminent wichtige Feststellung zu betrachten. Denn der wissenschaftstheoretische Befund, daß menschliche Setzungen in ihrem methodologischen Status auf derselben Stufe stehen wie Beobachtungsdaten, die in eine bestimmte Theorie eingehen[10], verbiete eine Interpretation des Ansatzes, welche die Analyse technischer Prozesse auf die Analyse von Sachgesetzlichkeiten reduziert. In anderen didaktischen Entwürfen, denen ebenfalls ein Phasenmodell des technischen Prozesses zugrundeliegt, findet man zur Hervorhebung des Bewertungsaspekts oft eine eigenständige, zumeist den Prozeß oder eine Aufgabenstellung abschließende Phase "Bewertung" aufgenommen.[11] Dem kann hier nicht gefolgt werden. Denn das separate Auftreten von "Bewertung" im Ensemble der Kategorien läßt die übrigen dann quasi bewertungsfrei erscheinen, obwohl für jede Produktions- und Handlungsphase "Bewertung" als prinzipielles Entscheidungimplikat von Bedeutung ist.

Die methodischen Schritte des Machens sind deshalb als integraler, äußerst relevanter Bestandteil des hier vorgestellten Strukturierungsansatzes anzusehen. Sie greifen als Subkategorien direkt auf die mikrodidaktische Ebene über und treten nur deshalb bei der vorzunehmenden Verschränkung der Hauptkategorien nicht mehr in Erscheinung.

Drei Kompetenzkategorien als pädagogischer Strukturierungsansatz

Das Ziel integrativen, d.h. allgemeine und berufliche Aspekte durchgängig verbindenden Lernens ist nur zu erreichen, wenn die in einem Schwerpunkt zu erwerbende Fachkompetenz zugleich allgemeine gesellschaftlich-politische und humane Kompetenz enthält.[12] Um diesen durchgängig zu berücksichtigenden Aspekt zum Ausdruck zu bringen, sind diese Kompetenzen als Kategorien pädagogischer Intentionalität in den Strukturierungsansatz eingegangen.

Die pädagogischen Kategorien sind mit den fachlichen in Beziehung zu setzen und dabei zu interpretieren als Kompetenzen

10 vgl. Rapp, R.: Die Technik in wissensschaftstheoretischer Sicht, in: Lenk, H. (Hrsg.): Neue Aspekte der Wissenschaftstheorie, Braunschweig 1971

11 vgl. z.B. Haupt, W.; Sanfleber, H.: Ansatz zu einer Didaktik der Technik für den Technikunterricht in der Sekundarstufe II, in: Traebert, W.; Spiegel, H.-R. (Hrsg.): Technik als Schulfach, Düsseldorf 1976

12 eutscher Bildungsrat, Empfehlungen der Bildungskommission: Zur Neuordnung der Sekundarstufe II – Konzept für eine Verbindung von allgemeinem und beruflichem Lernen, Bonn 1974, S. 57

- zur fachgerechten Lösung technischer/technologischer Aufgaben (Sachkompetenz),
- zur selbständigen, reflektierten und kommunikationsoffenen Reaktion auf vorfindbare oder selbst herbeigeführte Situationen (humane Kompetenz),
- zur verantwortlichen Teilnahme an der technologischen Entwicklung (gesellschaftlich-politische Kompetenz).

Mit der Verschränkung der fachlichen und pädagogischen Kategorien läßt sich eine Kriterienmatrix gewinnen (Übersicht 2), die auch im Kontext aktueller und spezieller beruflicher Anforderungen zur Identifizierung zieladäquater Lernsituationen und -aufgaben beitragen soll.

Didaktische Ansätze aus der Kollegschularbeit sehen sich in der Regel dem Verdacht zu einseitiger Wissenschaftsorientierung ausgesetzt. Dabei wird übersehen, daß der vom Kollegschulansatz beanspruchte komplexe Bildungsbegriff Handlungsbezug oder -orientierung im Unterricht durchaus einschließt.[13] Dieses schon in der makrodidaktischen Strukturierung deutlich werden zu lassen, war eine wesentliche Vorgabe für den hier vorgestellten Ansatz.

Prof. Dr. Ernst-Günter Schilling ist Hochschullehrer für Berufspädagogik mit Schwerpunkt "Didaktik der Metall- und Maschinentechnik" an der Universität Hamburg.

13 vgl. Schilling, E.-G.: Didaktische Strukturierung eines Schwerpunktes Maschinenbautechnik, Alsbach/Bergstr. 1981, S. 80ff.

Felix Rauner

Grundbildung in Kundendienstschulen?

In einer Untersuchung über den Wandel der Facharbeit im Kfz-Gewerbe war der Autor der Frage nachgegangen, welche Rolle den Kundendienstschulen in der Vermittlung beruflicher Qualifikation für Kraftfahrzeug-Handwerker zukommt. Nach der Aufgabenteilung zwischen Kundendienst- und Berufsschule gefragt, wurde beinahe stereotyp geantwortet, daß die Kundendienstschule produktspezifische Schulung sei und die Berufsschule "Grundlagen" vermittle. Daß dies so nicht zutrifft und welche Verständnisse von "Grundbildung" sich hinter den Antworten verbergen, soll hier an einem Beispiel deutlich werden. (Red.)

Das Beispiel "Elektrik/Elektronik"

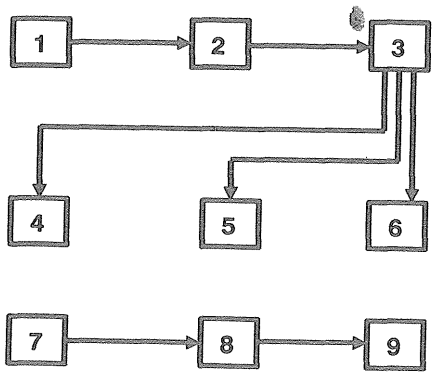
Der Lehrgangsbereich "Produktschulung Pkw" in der Daimler-Benz-Kundendienstschule umfaßt zehn verschiedene Lehrgänge, von denen sieben aufeinander aufbauende Lehrgänge sind. Dadurch entsteht eine relativ große Offenheit und Variabilität in der Wahl der Lehrgänge.

Von den drei Elektrik-Lehrgängen von je vier Tagen beziehen sich die beiden ersten auf "Einführendes" und "Grundlegendes", lediglich der abschließende Lehrgang von zwei Tagen beinhaltet "Neuerungen und Änderungen". Rein formal machen die produktspezifischen Lehrgangsanteile daher nur ca. 20% des Gesamtlehrgangsangebots in diesem Bereich aus.

Im Zentrum der Weiterbildung steht der viertägige "Grundlehrgang," in dem es um "Aufbau und Funktion, Prüfung und Instandsetzung der elektrischen, elektronischen und pneumatischen Grund- und Sonderausstattung der Pkw" sowie um die "Instandsetzung an der Heizungsanlage" und der einschlägigen "Neuerungen und Änderungen" geht.

Der viertägige Einführungslehrgang ist vorgesehen für Mechaniker, die zur Durchführung von Arbeiten an der Kfz-Elektrik herangezogen werden. Die einführenden Grundlagen für die Kfz-Mechaniker umfassen "Prüf- und Meßarbeiten mit verschiedenen Meßgeräten, Aufbau und Funktion, Prüfung und Instandsetzung der elektrischen Anlage und Geräte der Grundausstattung".

An dieser dreiteiligen Elektrik-Lehrgangsreihe lassen sich die folgenden charakteristischen Merkmale der Weiterbildungskonzeption von Kundendienstschulen zeigen.



1 = PKW-Elektrik *Einführung*
2 = PKW-Elektrik *Grundlehrgang*
3 = PKW-Elektrik Neuerungen und Änderungen
4 = PKW-Klimaanlagen Grundlehrgang
5 = PKW-Klimatisierungsautomatik
6 = PKW-Standheizungen
7 = Elektronik- *Grundlagen, Teil 1*
8 = Elektronik- *Grundlagen, Teil 2*
9 = ABS, ASD, ASR, RS

Abb. 1: Lehrgangsstruktur Elektrik/Elektronik nach dem Daimler-Benz Kundendienst-Lehrgangsprogramm 1988

Die "Grundlagen" der Kfz-Elektrik haben zum Inhalt
- Prüf- und Meßgeräte sowie Prüf- und Meßverfahren,
- Prüf- und Instandsetzung elektrischer, elektronischer und pneumatischer Grund- und Sonderausstattung.

Unter *Grundlagen der Kfz-Elektrik* werden also elektronische und pneumatische Ausstattung subsumiert, soweit sie miteinander vernetzt sind. Hier wird der Entwicklung in der realen Kfz-Technik hin zur Systemtechnik konsequent Rechnung getragen. Dieses Grundlagenverständnis ist jenem verbreiteten Verständnis entgegengesetzt, das in der schulischen Berufsausbildung sowie in den verschiedenen Berufsbildern angelegt ist. "Grundlagen" im Sinne schulischer Kfz-Elektrik beinhalten dagegen in Anlehnung an die "Elektrizitätslehre" die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Elektrotechnik, die Begriffe Ladung, Spannung, Strom, Widerstand, das

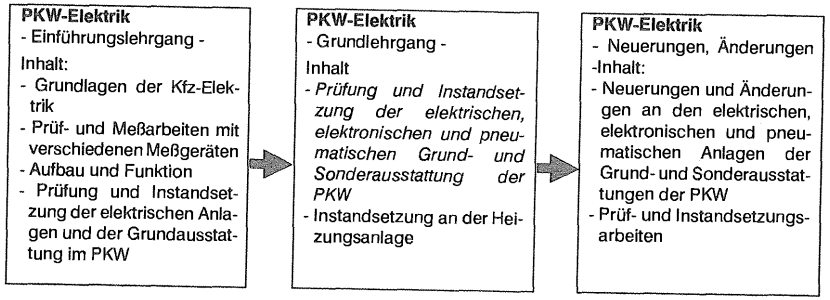


Abb. 2: Zielstruktur der Elektronik-Lehrgänge

elektrische und magnetische Feld, die "Grundgesetze der Elektrotechnik" (Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln u.ä.).

"Grundlagen" im Sinne des Kundendienstlehrganges beinhalten dagegen das *Messen* und die *Meßtechnik*. Aus der Sicht der Berufsschulen wären dies eindeutig Gegenstände der Fachbildung, vor allem dann, wenn sie bezogen werden auf die Grund- und Sonderausstattung realer Technik, die im Kfz zunehmend vernetzte Systemtechnik ist.

> *"Grundlagen" beziehen sich für die Kundendienstschule konsequent auf den Arbeitsprozeß und auf die über den Arbeitsprozeß vermittelte reale Technik als Werkzeuge und Anlagen.*

Bei den "Grundlagen" im Sinne der Schule wird vom Arbeitsprozeß weitgehend abstrahiert, ebenso von der realen Technik. Die Inhalte dieser Grundbildung sind abgeleitet von korrespondierenden Wissenschaftsdisziplinen. Sie sind daher kaum wirkliche Grundlagen für das Begreifen, Warten und Instandsetzen realer Kfz-Elektrik. Dagegen ist unmittelbar einsichtig, daß die elektrotechnischen und elektronischen Geräte und die Verfahren der Kfz-Meßtechnik eine zentrale und damit grundlegende Bedeutung für die Qualifizierung von Kfz-Handwerkern haben.

Der Zugang zur Qualifizierung für den Kernbereich von Kfz-Facharbeit "Prüfen und Instandsetzen der elektrischen, elektronischen und pneumatischen Grund- und Sonderausstattung" ist in der Kundendienstschule so organisiert, daß es Kfz-Mechanikern möglich ist, durch den nur 4 Tage dauernden Einführungslehrgang die definierten Qualifikationen zu erwerben. Die Orientierung einer Einführung in die Kfz-Elektrik an einem fachsystematischen Grundbildungsverständnis würde ein Vielfaches an Zeit benötigen und an den objektiven Gegebenheiten und Anforderungen der *Facharbeit* und der *realen Technik* weitgehend vorbeigehen.

Die diesem Kundendienstlehrgang zugrundeliegende Bildungskonzeption entspricht derjenigen, die GRONWALD[1] und MARTIN vorschlagen. Als einen "Großbereich" beruflicher Grundbildung für das Berufsfeld Elektrotechnik stellen sie die "Meß- und Analysetechnik" heraus: "Diese umfaßt alle Inhalte und Methoden, die es gestatten, elektrische Geräte und Verfahren in ihrer Funktion zu analysieren. Ziel ist es, ein Instrumentarium zusammenzustellen, mit dem der Facharbeiter in die Lage versetzt wird, die Funktion der Geräte aus ihrem Verhalten heraus zu erkennen und begrifflich zu fassen. Dazu gehören die grundlegenden Meßverfahren ebenso wie komplexe Analysegeräte. Die Grenzen und Möglichkeiten der einzelnen Meßverfahren sind

1 vgl. auch den Beitrag von Detlef Gronwald in diesem Heft

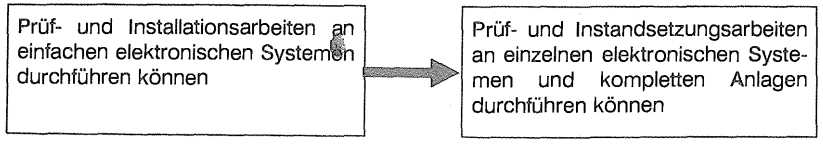


Abb. 3: "Grundlagen"-Lehrgänge Kfz-Elektronik

ebenso in der Systematik zu erfassen, wie die Möglichkeiten der Anwendung. So wie der Ingenieur sein Handwerkszeug Mathematik handhabt, so sollte der Facharbeiter sein Handwerkszeug Meßtechnik handhaben können."

Ebenso aufschlußreich wie der dreiteilige Lehrgang Kfz-Elektrik ist der zweiteilige *Elektronik-Grundlehrgang* der Daimler-Benz-Kundendienstschule. Er wendet sich an Elektriker *und* Mechaniker und setzt daher nicht - wie nach einem traditionellen Verständnis von Grundbildung zu vermuten - umfängliche fachsystematische Kenntnisse über Elektronik voraus. Grundlagen der Elektronik beziehen sich nach diesem Kundendienstschul-Konzept nicht auf Inhalte, wie sie in den gängigen Kfz-Elektronik-Lehrbüchern dargestellt werden.

Die Ziele der Kundendienst-Lehrgänge zu den Elektronik-Grundlagen unterscheiden sich deutlich von deren Fachsystematik. Im Daimler-Benz-Elektronik-Lehrgang wird wieder ein konsequenter Arbeits- und Technikbezug deutlich.

Nach dem dort zu findenden Grundbildungsverständnis ist eine fachsystematische Einführung in die Kfz-Technik, wie sie nach der Ausbildungsordnung und vor allem nach den Rahmenlehrplänen vorgesehen ist, weit entfernt von einem auch am Beruf und an der Arbeit orientierten Grundbildungskonzept. Die zu vermittelnden Kenntnisse und Fähigkeiten im Rahmen der schulischen Grundbildung umfassen dagegen durchgängig eher spezifische (berufsferne) Inhalte. Die Grundlagen für berufliche Handlungskompetenz werden dagegen offenbar zunehmend von den Kundendienstschulen vermittelt.

Das Beispiel "Wartung, Notdienst, Testen"

Ein besonderer Schwerpunkt der Daimler-Benz-Kundendienstschule liegt im Bereich "Wartung, Notdienst, Testen". Ziel dieser Lehrgänge ist es,

- die Bosch und SUN-Motortestgeräte bei allen Testarbeiten anwenden und sichere Diagnosen stellen zu können,

Teil I: Grundlagen der Elektronik

Der elektrische Widerstand
Bauarten von Widerständen
Bauarten von Schichtwiderständen
Farbkennzeichnung von Widerständen
Belastbarkeit von Widerständen
Einstellbare Widerstände
Aufgabe der Widerstände in elektrischen Schaltungen
Der Spannungsteiler
Kontrolle der Schleiferstellung
Nichtlineare Widerstände
Heißleiter
Kaltleiter
Spannungsabhängige Widerstände
Fotowiderstände
Bauelemente und ihre Anwendung
Feldplatten
Der Hallgenerator
Die Lambda-Sonde
Das elektrische Feld
Potential und Spannung
Ladungsverteilung
Kapazität und Dielektrikum
Elektrische Vorgänge im Dielektrikum
Verschiebungsstrom im Kondensator
Der Kondensator
Verlust in Kondensatoren
Der Kondensator im Gleichstromkreis
Die Zeitkonstante des Kondensators
Der Kondensator im Wechselstromkreis
Der kapazitive Widerstand
Spulen im Gleich- und im Wechselstromkreis
Die Spule im Gleichstromkreis
Die Spule im Wechselstromkreis
Impulsverformung
Das RC-Glied
Das Integrierglied
Das Differenzglied
Das RL-Glied als Integrierglied
Das RL-Glied als Differenzglied
Halbleitertechnik
Der Atomaufbau
Elektronenpaarbindung
Halbleiterwerkstoffe
Die Eigenleitung
Störstellenleitung
Die Diode
Einfluß einer äußeren Spannung auf die Sperrschicht
Betriebsverhalten der Diode
Sperrschichtdurchbruch
Zenerdurchbruch und Zenerdiode
Die Einweg-Gleichrichtung
Einweg-Gleichrichtung bei Belastung mit Gegenspannung
Einweg-Gleichrichtung mit Lastwiderstand und Kondensator
Bezeichnung der Dioden
Die Zweiweg-Gleichrichtung
Die Mittelpunktschaltung
Die Brückenschaltung
Die Drehstromgleichrichterschaltungen
Die Sternschaltung
Die Drehstrombrückenschaltung
Gleichrichterschaltung des Drehstromgenerators
Die Z-Dioden und die Zenerdioden
Die Z-Diode
Stabilisierungsschaltung mit Z-Dioden
Wirkungsweise der Stabilisierungsschaltung
Die Leuchtdiode
Wirkungsweise der Leuchtdioden
Der Schutzwiderstand
Herstellung
Sonstige Diodenarten
Lichtabhängige Dioden
Begrenzerdioden
Schwingungserzeuger-Dioden
Gleichrichterdioden
Variations-Kapazitäts-Dioden
Der Transistor
Die zwei Transistorarten
Die Wirkungsweise des PNP-Transistors
Gleichstromverstärkung des Transistors
Der Transistor als Schalter
Kennlinien des Transitors
Der Transistor für Schalterfunktionen
Betriebszustand: aus
Betriebszustand: ein
Verlustleistung am Transitor
Bedeutung des RC-Gliedes in der Basiszuleitung
Vergleich Schalter - Schalterrelais - Schalttransistor
Die kontaktgesteuerte Transistorzündung
Die Spulenzündanlage (SZ)
Die kontaktgesteuerte Transistorspulenzündung (TSZ-k)
Volltransistor-Zündanlagen
Schließwinkelsteuerung
Treiberstufe
Spannungsstabilisierung
Impulsformer
Induktionsgeber
Transistorschutz
Der Transitorregler
Signalverarbeitung in der Volltransistor-Zündanlage
Transitorregler
Temperaturkompensation
Kippschaltungen
Die astabile Kippschaltung
Die bistabile Kippschaltung
Schlußleuchten-Kontrollschaltung
Die monostabile Kippschaltung
Elektronischer Drehzahlmesser
Feldeffekt-Transistoren und Verstärker
Der Feldeffekt
MOS-FETs
Verstärker
Emitterschaltung
Operationsverstärker
Grundtypen der Verstärker
Der invertierende Verstärker
Der nichtinvertierende Verstärker
Der Thyristor
Steuerung des Thyristors
Der Triac
Überspannungsschutz
Die Hochspannungs-Kondensatorzündung (HKZ)
Wirkungsweise des Ladeteils
Wirkungsweise des Steuerteils

Teil II: Mikrocomputer-Technik

Mikroprozessor und Mikrocomputer
Der Mikrocomputer
Der Mikroprozessor
Bus-Systeme im Mikrocomputer
Wie arbeitet ein Mikrocomputer?
Die mikrocomputergesteuerte Motronic
Der Mikrocomputer für die Motronic
Mikrocomputergesteuerte Gemischbildung
Mikrocomputergestuerte Zündung
Zentral-Einspritzsystem
Dieseleinspritzregelung
Die Sensoren
Steuergeräte
Die Einspritzpumpe
Der Bordcomputer
Komponenten des Bordcomputers
Arbeitsweise des Bordcomputers
Der Mikrocomputer
Die Kraftstoffverbrauchsmessg.
Die Elektronik
Meßwertverarbeitung im MC
Grundlagen der Steuerungstechnik
Grundlagen der Steuerungstechnik
Grundlagen der Regelungstechnik
Kleines Wörterbuch der Mikrocomputertechnik

Abb. 4: Traditionelle "Grundlagen" der Kfz-(Mikro-)Elektronik

- neue Meßmethoden mit Multimeter und Testgeräten an den Steuergeräten anwenden können sowie Zusammenhänge zur Diagnose und zu Einstellungen. kennen.

Lehrinhalte des Grundlehrgangs sind

- Prüf- bzw. Diagnosemöglichkeiten unter Anwendung von
  - Motortester mit Oszilloskop
  - Lambda-Regelungstester
  - Zündunterdrückung (automatisch/manuell)
  - Abgasgeräten (CO und HC)
  - Digitalmultimeter
  - Druckverlust-Prüfgeräten
  - Ausleuchtlampen
  - Förderbeginn-Prüfgeräten
  - Rollenleistungsprüfständen
- Aufbau, Funktion und Prüfungen an kontaktlosen Zündanlagen, Motorelektrik mit Prüfmöglichkeiten,
- praktische Arbeiten mit Fehlersuche an Vergaser- und Einspritzanlagen, Messen von elektrischen Größen (Spannung, Strom, Widerstand) mit Multimeter.

Lehrinhalte des Aufbau-Lehrgangs

Kontaktlose Zündanlage
Einspritzanlagen
Vergaseranlagen
Diesel-Einspritzanlagen
Abgasreinigunganlagen

Auch für den Lehrgangsbereich "Wartung, Testen" gilt dasselbe Grundlagen-Verständnis, wie es dem Bereich Kfz-Elektrik/Elektronik zugrunde liegt. Auch hier wird von der realen systemischen Technik ausgegangen und nicht von den abstrakten Inhalten einer Fachsystematik. Nur so können grundlegende Fähigkeiten und Einsichten - in relativ kurzer Zeit - in bezug auf das System Kfz und seine Subsysteme vermittelt werden.

Die Herausbildung dieses impliziten Grundbildungskonzeptes in den Kundendienstschulen hat eine Wurzel in der Kfz-Technik selbst, die zunehmend eine integrierte Systemtechnik ist, und eine andere in der Entwicklung der computergestützten Prüf- und Diagnosetechnik, den zentralen Werkzeugen der Kfz-Werkstätten.

Da die Kundendienstschulen mehr oder weniger eng eingebunden sind in den Entwicklungsprozeß neuer Kfz-Modelle, hat der zunehmende systemische Charakter der modernen Kfz-Technik ohne die übliche Zeitverschiebung zwischen Technikentwicklung und technischer Bildung zu einer veränderten Bildungskonzeption geführt. Diese Bildungskonzeption betont mehr und mehr

- das Auto als Gesamtsystem (Kfz-Architektur),

- integrierte Systemkomponenten,
- komplexe Prüf- und Analyseverfahren.

Die Realisierung der "Losgröße 1" in der flexiblen Produktion von Kfz[2] verstärkt die Tendenz, daß das produktspezifische Wissen an Bedeutung verliert und das Methodenwissen deutlich an Bedeutung gewinnt. Die oben ausgewählten Lehrgänge sind dafür ein deutliches Zeichen. *Die bis heute beibehaltene Sprachregelung, daß die Kundendienstschule in erster Linie "Produktschulung" betreibe*, hat daher vor allem historische Gründe.

Der Einwand, daß diese Form der Grundbildung eine schulische fachsystematische Grundbildung voraussetze, ist nicht stichhaltig, da für Kfz-Mechaniker bisher im Rahmen ihrer Erstausbildung keine fachsystematische Grundbildung für den Bereich Kfz-Elektrik und Kfz-Elektronik vorgesehen war. Kfz-Mechaniker und Kfz-Elektriker werden aber in der Fortbildung annähernd gleich behandelt.

Gewichtiger ist schon die Frage nach dem Umfang des firmenspezifischen Wissens. Handelt es sich bei den Kundendienst-Lehrgängen also um eine je firmenspezifische "Grundbildung"? Vor allem für den Bereich der Kfz-Elektrik/Elektronik kann man eher von einem großen Umfang nicht fabrikatsgebundenen Wissens ausgehen. Die Kfz-Elektrik/Elektronik-Komponenten werden von Zulieferern und nicht von den Automobilherstellern gebaut und unterliegen einem hohen Maß an Standardisierung.

Die Besonderheit der "Grundbildung", wie sie implizit von den Kundendienstschulen praktiziert wird, resultiert aus einer konsequenten Arbeitsorientierung bei der Kursgestaltung. Dies genauer zu untersuchen und gegebenenfalls fruchtbar zu machen für die berufspädagogische Diskussion stellt eine beachtliche Herausforderung an die Fachdidaktik der Elektro- und Metalltechnik dar.

Prof. Dr. Felix Rauner ist Hochschullehrer für Berufspädagogik in der Fachrichtung Elektrotechnik an der Universität Bremen

2 Kaum ein Kraftfahrzeug desselben Typs gleicht dem anderen, selbst die Kennfelder der Motoren werden künftig durch die "end of line-Programmierung" individuelle sein

Dieter Hölterhoff

PAL, die Kammern und die Mitbestimmung

(...) Die konkreten Auseinandersetzungen, insbesondere wegen der von PAL vorgelegten Aufgaben, machen deutlich, daß PAL sich an die von ihr festgelegten "Grundsätze für die Arbeit der PAL" vom Januar 1987 offenbar selbst nicht hält. Was das konkret heißt, wissen die vielen Kollegen, die in Arbeitskreisen und Fachausschüssen tätig sind: einmal festgelegte Prinzipien, die aus meiner Einsicht im Bereich der Kenntnisprüfung ausschließlich durch die Aufgaben gekennzeichnet sind, die in der Datenbank enthalten sind und ins PALsche Denkschema passen. Denkschemata deshalb, weil eine erste Analyse von fünf Fachrichtungen – zwei Elektroberufe, drei Metallberufe – ergab, daß rund 50 Prozent der Aufgaben aus dem Bereich bis zur Zwischenprüfung stammen, während es andererseits Prüfbereiche gibt, die in der Ausbildungsordnung aufgeführt sind, aber sich mit keiner Frage wiederfinden.

Die Kammergeschäftsführungen haben sich nun in nahezu allen Kammerbezirken entschlossen, diese PAL-Aufgaben einzusetzen. Die Begründung lautet, da die Fachausschüsse nach 37(2) BBiG zusammengesetzt seien, sind die Aufgaben konkret erstellt worden. Damit entziehen die Kammergeschäftsführungen den Prüfungsausschüssen die ihnen zustehenden Pflichten, die Aufgaben zu prüfen und zu beschließen. So sieht die reale Mitbestimmung aus. Doch damit nicht genug. Der Technische Ausschuß der PAL, in dem alle Kammern vertreten sind, diskutierte jüngst über die Zwischenprüfungen in den neugeordneten Metallberufen. Erstaunliche Ergebnisse und Beschlüsse gab es. So heißt es u.a., daß die Ausbildungsbetriebe die Struktur der Aufgabensätze allgemein als gut beurteilen.

Was sagen denn die Prüfungsausschüsse und die Schulen dazu, daß die Art der Planungsaufgaben vorerst in der bisherigen Form beibehalten werden soll? Wieso entscheidet das der Technische Ausschuß von PAL? Ist das die Mitbestimmung im Sinne des BBiG, daß in der schriftlichen Prüfung "vorerst" keine ungebundenen Aufgaben eingeführt werden sollen? Was heißt denn "vorerst"? Auch hier ein Beispiel für Mitbestimmung nach Gutsherrenart!

Diese Kleinigkeiten sollen reichen, um noch einmal auf das Problem aufmerksam zu machen. Die Reform des Prüfungswesens ist überfällig. Wenn dies im Kammerrahmen nicht realisierbar ist, dann muß ein anderer, Mitbestimmung ermöglichender Rahmen geschaffen werden. (Nachdruck aus Gewerkschaftliche Bildungspolitik 1/90)

Dieter Hölterhoff ist Mitglied des GEW-Landesverbandes Berlin, Fachgruppe Gewerbliche Schulen

Hardy Berger, Rolf Meyer

Berufsschulen als regionale Innovationsträger

Fachtagung der "Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung"

In der Berufsschule für Elektrotechnik in Bremen fand am 23. und 24. November eine Fachtagung der "Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik e.V." und des "HEA/IZE-Arbeitskreises Schulinformation Energie" unter dem Leitthema "Berufsschulen als regionale Innovationsträger – Beispiele aus dem Berufsfeld Elektrotechnik" statt. Der Tagungsverlauf umfaßte zwei Schwerpunkte: 1. Themenkreis – Referate und Diskussionen zum Thema: Zukunftsmodelle für die Berufsschulen und ihre Partner. 2. Themenkreis – Anforderungen an Berufsschulen für Elektrotechnik und ihre Partner, erörtert am Beispiel der Gebäudeleittechnik. Im Form von Kurzprotokollen werden die Referate im folgenden vorgestellt.

1. Themenkreis: Zukunftsmodelle für die Berufsschulen und ihre Partner

Rolf Katzenmeyer, Berufsschullehrer in Dillenburg/Gießen referierte über *Die Entwicklung der Kreisberufsschule Dillenburg in Kooperation mit der örtlichen Industrie- und Handelskammer – dargestellt am Berufsfeld Elektrotechnik*. Angesichts der massiven Veränderungen im Industrie- und Handwerksbereich durch die Entwicklung neuer Technologien stellt sich die Frage nach der Funktion der beruflichen Schule im dualen System und innerhalb des gesamten Bildungssystems. schleichendes Absinken zur Restschule oder regionales Entwicklungszentrum für Klein- und Mittelbetriebe.

Um letzteres zu erreichen bemüht sich die Kreisberufsschule Dillenburg um verschiedene Kooperationen im regionalen Raum. Dies führte u.a. zur Entwicklung eines experimentellen Produktionssystems in Zusammenarbeit mit Betrieben, zur Verleihung von Geräten (z.B. SPS-Anlagen, MFA-Systeme) an Betriebe und Schüler in den Schulferien und zur Zusammenarbeit in der Erst-, Fort- und Weiterbildung mit der IHK. Die Kammer gibt Zuschüsse zur Finanzierung von Geräten und Fachräumen. Grundkurse werden i.d.R. von der Schule, Aufbaukurse von der Kammer durchgeführt.

Alfred Behnke, Schulleiter in Kassel, sprach als nächster über *Die Kooperation der Oskar-von-Miller-Schule mit der Elektroinnung bzw. der Handwerkskammer in Kas-*

sel. Alfred Behnke schilderte aus der Sicht eines Schulleiters Möglichkeiten zur Zusammenarbeit zwischen dem Elektrohandwerk und der Berufsschule. Er stellte in seinem Bereich in den letzten Jahren einen deutlichen Wandel zum Positiven im gegenseitigen Verhältnis fest und führte dies vor allem darauf, daß der technische Wandel das Elektrohandwerk "überrollt". Auf der Suche nach Partnern kommt auch der Berufsschule eine große Bedeutung zu. Zudem hat sich die Oskar-von-Miller-Schule durch verschiedene Aktivitäten interessant gemacht, z.B. durch den Modellversuch "Mikro-Computer-Anwendungen (MCA), das Fachschul-Angebot, das Berufsfachschul-Angebot, die Wahlangebote und die Unterstützung der Innung bei Messen und Ausstellungen, z.B. in Form der Verleihung von Exponaten, und durch den Verkauf, die Installation und die Wartung moderner elektrotechnischer Geräte.

Gegenwärtig werden in Zusammenarbeit mehrerer regionaler Träger aufeinander abgestimmte Lehrgänge für Elektroinstallateure angeboten. In diesem Rahmen bietet die Oskar-von-Miller-Schule Kurse an, deren Thematik auch in der Erstausbildung abgedeckt werden muß. Dadurch kann die Schule Beiträge im Weiterbildungsbereich leisten, ohne daß größere Investitionen notwendig sind. Der Lehrereinsatz kann dabei aber nur auf Honorarbasis erfolgen. Im Planungsstadium befindet sich derzeit ein Kooperationsvorhaben zwischen dem Berufsbildungszentrum der Handwerkskammer und der Berufsschule. Im Rahmen eines Modellversuchs sollen gemeinsame Fortbildungsangebote entwickelt werden.

Manfred Groth, Geschäftsführer des Vereins LIFT in Detmold, stellte *Lift – ein Kooperationsmodell in Lippe/Westfalen* vor. Der gemeinnützige Verein LIFT (Lippisches Fortbildungszentrum für neue Technologien) hat folgende Aufgaben: Veröffentlichung von Weiterbildungsangeboten, Durchführung von Weiterbildungsmaßnahmen, Förderung der Anwendung und Verbreitung neuer Technologien und gezielte Unterstützung der Mitglieder bei Weiterbildungsmaßnahmen. Der Verein besitzt eine hauptamtliche Verwaltung und Geschäftsführung und eine entsprechende Infrastruktur. Laut Satzung werden Geräte und Medien des Vereins in der Berufsschule zur gemeinsamen Nutzung aufgestellt. Das LIFT verfolgt bei der Durchführung von Weiterbildungsmaßnahmen einen ganzheitlichen Ansatz, d.h. die starre Trennung der Angebote für den Metall- und den Elektrotechnikbereich sowie die Einteilung in Ingenieur- und Facharbeiterkurse sollte immer mehr entfallen.

Peter Grothe, vom Bundesverband der Lehrer an Beruflichen Schulen in Bonn, sprach über die *Berufsschule der 90er Jahre*. Die gegenwärtigen Entwicklungstendenzen der Berufsschulen sind von großen Unsicherheiten gekennzeichnet. Eine Entwicklung zur Restschule ist ebenso denkbar wie die Entwicklung zum leistungsfähigen Partner im "Dualen System".

Einen wichtigen Aspekt zur Beurteilung der künftigen Entwicklungschancen stellt u.a. die Ausbildung und Einstellung junger Berufsschullehrer/innen dar. Zur Zeit zeichnen sich hier besorgniserregende Zustände ab. Legt man Schätzungen verschiedener Institutionen bezüglich des künftigen bundesweiten Bedarfs an Lehrern zugrunde, so ergeben sich Zahlen zwischen 1700 und 2800 Neueinstellungen jährlich. Gegenwärtig ist die Ausbildungsnachfrage aber fast bei Null. Notprogramme zur Einstellung von Berufsschullehrern ohne entprechendes 1. und 2. Staatsexamen zeichnen sich bereits ab.

Felix Rauner, Institut Technik & Bildung, Bremen, referierte über die *Bedeutung der Berufsschulen für regionale Strukturentwicklung und Innovation*. Er sieht die Gefahr des Ausstiegs der Berufsschule aus dem raschen technologischen Wandel ab, wodurch sich die Gefahr der Marginalisierung der beruflichen Schulen insgesamt ergibt (Ursachen: mangelhafte Ausstattung und fehlendes Know how). Dabei ist auch darauf zu achten, inwieweit bildungspolitische Kompetenzen in den Bereichen Forschung und Entwicklung im Zuge der Realisierung des gemeinsamen europäischen Binnenmarktes nach Brüssel abgegeben werden. Dies könnte zu einer weiteren Vernachlässigung des beruflichen Bildungswesens führen.

2. Themenkreis: Das Beispiel Gebäudeleittechnik

Prof. Orth von der Fachhochschule Lübeck sprach zunächst grundsätzlich über *Die Gebäudeleittechnik – eine Schlüsseltechnologie*. Die Gebäudeleittechnik gibt Impulse für einen ganzen Technikbereich. Betroffen davon sind nicht nur das Elektrohandwerk sondern fast alle Gewerke in der Gebäudetechnik. Die verschiedenen Aufgaben, die mit der Gebäudeleittechnik gelöst werden, erfordern ein erhöhtes Wissen in den Bereichen Messen, Steuern, Regeln, Kenntnisse über die Prozesse selbst und die Führung und Optimierung derselben ("Management"). Anhand des grundsätzlichen Aufbaus einer Gebäudeleittechnikanlage verdeutlichte Prof. Orth, daß dafür Detailkenntnisse des zu automatisierenden Vorgangs erforderlich sind. Das Elektrohandwerk hat gute Chancen, die Aufgaben Wartung und Instandhaltung zu übernehmen, wenn entsprechende Vorkenntnisse bei den Gesellen/Facharbeitern und Meistern geschaffen werden.

Im Anschluß an diese Einführung stellten die Firmen Siemens AG, Busch-Jaeger GmbH, Landis & Gyr GmbH sowie Kieback & Partner ihre Programme zur Gebäudeleittechnik vor.

Rolf Meyer, von der Berufsschule für Elektrotechnik Bremen, stellte abschließend das *Bremer Labor für Gebäudeleittechnik* vor. Ein wesentlicher Impuls für dieses Labor stammt von Elektroinstallationsbetrieben, die im Rahmen eines Modellver-

suchs ihre Probleme mit der Hausleittechnik vorgetragen hatten. Bestätigt wurden Defizite bei der Umsetzung dieser Technik in Gesprächen mit Herstellerfirmen. Mit dem Bremer Labor für Gebäudeleittechnik soll versucht werden, auf eine besondere Art zur Lösung der Probleme auf diesen verschiedenen Ebenen beizutragen. Beteiligt sind an diesem Projekt neben der Berufsschule für Elektrotechnik die Kreishandwerkerschaft, die Elektroinnung, Elektroinstallationsbetriebe, das Institut Technik & Bildung sowie das Berufsförderungszentrum. Das Labor ist zur Zeit noch in der Planungs- und Beratungsphase, so daß zur inneren Struktur nur eine grobes Übersichtsschema vorliegt (siehe Abb.). Die Initiatoren erhoffen sich mit dem Projekt folgende langfristigen Wirkungen:

- eine laufend aktualisierte und umfassende Erstausbildung für diesen Technik-Bereich bei gleichzeitigem ständigen Kontakt zu Herstellern und Anwendern,
- eine bessere Qualifikation der Mitarbeiter in den kleinen und mittleren elektro- und versorgungstechnischen Betrieben für die Gebäudeleittechnik und damit Erhaltung und Ausbau von technischer Kompetenz,
- eine Plattform, auf der Hersteller, Installateure und Anwender der Gebäudeleittechnik ihre Erfahrungen und Probleme zu dieser Technik einbringen können, um damit zu Lösungen und zum Austausch von Vorstellungen beizutragen.

Hardy Berger und Rolf Meyer sind Lehrer für Elektrotechnik in Bremen

◆

Rainer Petersen

Berufsausbildung 2000

600 Teilnehmer aus Schule, Betrieb und Interessenverband waren dem Aufruf der Hamburger GEW, IGM, HBV und DGB-Jugend zum 1. Norddeutschen Kongreß "Berufsausbildung 2000" am 15. und 16.2.1990 in der Gewerbeschule Kfz-Technik in Hamburg gefolgt. Den Auftakt des Kongresses bildete eine Podiumsdiskussion zum Thema "Berufsausbildung der Zukunft – Stirbt die Berufsschule?" Gustav Fehrenbach, stellvertretender DGB-Bundesvorsitzender, Dr. Klaus Heimann, IG-Metall-Hauptvorstand, und Dr. Dieter Wunder, Bundesvorsitzender der GEW, diskutierten mit den Arbeitgebern Dr. Jürgen Hogeforster von der Handwerkskammer Hamburg und Ulrich Gruber von der Hoechst AG sowie der Politikerin Imma Hillerich

von der GRÜNEN-Bundestagsfraktion und Eckart Kuhlwein, SPD, dem Vorsitzenden der Bundestags-Enquete-Kommission "Zukünftige Bildungspolitik – Bildung 2000". Die Themen: die kontroverse Frage zur zukünftigen Kooperation von Schule und Betrieb, die Auswirkungen des technologischen Wandels auf die Qualifikationsanforderungen in der Berufsausbildung und Fragen des neuen Handlungslernens in Schule und Betrieb.

Prof. Dr. Ingrid Lisop von der Universität Frankfurt referierte zu Beginn des zweiten Kongreßtages zum Thema "Technischer Wandel und duales System" und unterstrich erneut ihre These von der dreigegliederten Einheit von Selbst-, Sach- und Sozialkompetenz, die sie als Synonym für Bildung überhaupt verstanden wissen will.

In 14 Arbeitsgruppen berieten im Anschluß daran die Teilnehmer des Kongresses etwa vier Stunden lang brennende Fragen der Berufsausbildung in den neunziger Jahren. Abschluß und politischer Höhepunkt des Kongresses war die von den Veranstaltern gemeinsam eingebrachte und von den Teilnehmern des Kongresses verabschiedete "Hamburger Erklärung", in der dazu aufgerufen wird, der Berufsschule gegenüber den Betrieben zu neuem Selbstbewußtsein zu verhelfen und die Zuständigkeit für die berufliche Bildung einer Bundesanstalt für Arbeit und Berufsbildung zu übertragen. Diese "Hamburger Erklärung" kann als "historisches Ereignis" (Dr. Klaus Heimann) gewertet werden, da zum erstenmal IGM, GEW und HBV gemeinsam für eine größere Eigenständigkeit der Berufsschule und damit für ihre Aufwertung eintreten.

Der Kongreß-Reader ist für einen Betrag von DM 5,– auf Anforderung bei der GEW-Hamburg, Rothenbaumchaussee 15, 2000 Hamburg 13 zu erwerben (ab Ende Mai).

Rainer Petersen ist Mitglied der GEW-Hamburg, Fachgruppe Gewerbeschulen.

Rezensionen

L. Beilschmidt u.a.: Technologie für Elektroberufe, Grundlagen. Hannover 1988

Zusammen mit der Fachredaktion des Verlages legen L. Beilschmidt, H. Ellerckmann, Fr. Frickemeyer, R. Giese, H.F. Ortwein, H. Palmert und J.P. Vanek ein 296 Seiten umfassendes Lehrbuch für die Grundstufe vor. Es enthält 9 Hauptkapitel: 1. Einführung in die Elektronik (62 S.), 2. Einführung in die Steuerungs- und Digitaltechnik (28 S.), 3.. Einführung in die Datenverarbeitung (40 S.), 4. Einführung in die Elektronik (22 S.), 5. Einführung in die Schutzmaßnahmen (16 S.), 6. Einführung in die Meßtechnik (22 S.), 7. Werkstoffe, Werkstoffbearbeitung und Leitungsarten (34 S.), 8. Kondensator und Spule (42 S.), 9. Einführung in den Wechselstromkreis (16 S.). Das Sachwortverzeichnis umfaßt 3 Seiten. (Weshalb die Kapitel 7 und 8 nicht auch die Kennzeichnung "Einführung" erhalten haben, ist unverständlich).

In ihrem Vorwort betonen die Verfasser, daß sie anstelle eines Fachbuches ein "Lernbuch" vorlegen. Es soll im Unterricht wesentliche Lehrfunktionen übernehmen. Das soll dadurch erreicht werden, daß der Text nicht in "herkömmlicher" Weise fachsystematisch, sondern nach didaktischen Prinzipien angeordnet ist. Als Prinzipien werden die Problemorientierung und das Exemplarische genannt. Beide werden dem Prinzip der Handlungsorientierung untergeordnet.

Das Buch ist nach "Lerneinheiten" gegliedert. Die ersten Lerneinheiten tragen folgende Überschriften: 1.1 Der einfache Stromkreis, 1.2 Was ist elektrischer Strom?, 1.3 Nicht alle Stoffe leiten Strom, 1.4 Wie ist die Stromstärke festgelegt?. Der Wechsel von Frage und Aussagesätzen in den Überschriften der Lerneinheiten und auch innerhalb der Lerneinheiten selbst folgt keiner erkennbaren Logik.

Jede Lerneinheit wird auf zwei sich gegenüberliegenden Seiten dargestellt. Die jeweils äußeren Seitenhälften enthalten mehrfarbige Abbildungen (Fotos, Skizzen, Tabellen und Schaltpläne). Der Text ist diesen Darstellungen zugeordnet.

Die Lerneinheiten beginnen häufig mit einem konkreten Bezug, z.B.: Wie kann man eine Glühlampe nach Bild 1 an einer Flachbatterie zum Leuchten bringen? (S. 6) Oder: Bild 1 zeigt die Betriebsmittel einer Wecker- und Türöffneranlage (S. 84). In einem Wechsel von Fragen und Erklärungen wird das in der Seitenüberschrift genannte Thema von diesem konkreten Bezug her entfaltet. Jede Lerneinheit endet mit Aufgaben. Die Zahl dieser Aufgaben wird offensichtlich mehr von dem zur Verfügung stehenden Platz als von der Schwierigkeit des dargestellten Themas hergeleitet.

Das Kapitel "Einführung in die Datenverarbeitung" arbeitet im Gegensatz zu den anderen Kapiteln weitgehend mit Black-Box-Vorstellungen. Es ist auf den unmittelbaren Umgang mit einem PC ausgerichtet. (3.1 Wir stellen die Betriebsbereitschaft des Computers her, 3.4 Wir bereiten eine Diskette zur Aufnahme von Daten vor, 3.5 Wir nutzen ein Rechenblatt, 3.7 Wir erweitern ein Rechenblatt ...). Entsprechend dieser Vorgehendsweise muß eine spezifische Software festgelegt werden: Für das Betriebssystem ist dies MSDOS, für die Programmiersprache GW Basic und als Anwenderprogramm ist es Multiplan.

In den Einführungskapiteln fällt ein etwas leichtfertiger Umgang mit den zentralen Grundbegriffen auf (das scheint jedoch der Standard vieler Lehrbücher zu sein): So wird auf S. 7 das aktive Element eines Stromkreises als Stromquelle definiert: "Jedes Gerät, das in einem Stromkreis einen elektrischen Strom hervorruft, heißt Stromquelle". Aber schon wenige Seiten weiter heißt dieses Element unvermittelt Netzgerät, das "Spannung bereit stellt", und ab S. 22 heißt es dann ohne weitere Erklärung Spannungsquelle.

In der Lehreinheit 1.3 beschwört das Buch eine geradezu gefährliche Situation herbei. In einer Abbildung wird ein offenes Glasgefäß mit Flüssigkeit gezeigt. In die Flüssigkeit tauchen zwei Elektroden. Eine Flachbatterie dient als Spannungsquelle, eine Glühlampe als Stromindikator. Daneben steht die Erklärung, daß Benzin nicht leitet. Hoffentlich sind die Schüler so klug, an dieser Stelle die Handlungsorientierung nicht allzu ernst zu nehmen.

Wer anstelle eines Fachbuches ein "Lernbuch" in seinen Klassen einführt, sollte bedenken, daß er damit eine ganze Menge spezieller Didaktik – einschließlich eines umfangreichen geheimen Lehrplans – miteinführt.

296 S., zahlreiche, z.T. mehrfarbige Abbildungen, DM 40,80

Gottfried Adolph

Falk, D. u.a.: Metalltechnik – Grundbildung. Braunschweig 1988

Als Teil eines neuen Unterrichtswerkes 'Metalltechnik' hat der Georg Westermann Verlag für die Ausbildung im ersten Lehrjahr den Band 'Grundbildung' konzipiert. Das Lehrbuch ist speziell für den Berufsschulunterricht verfaßt worden und gliedert sich inhaltlich nach den Lerngebieten der berufsfeldbreiten Grundbildung. Inhalte des Lerngebietes 'Technische Kommunikation' sind bereits in diesem Grundlagenband berücksichtigt worden.

Durchgängiges Prinzip aller Kapitel ist die Absicht, "den Auszubildenden zu einer qualifizierten Berufsausübung zu befähigen, wobei insbesondere dem Aspekt selbständiger Planung, Durchführung und Kontrolle von Fertigungsprozessen erhebliche Bedeutung beigemessen wird" (S.3). Generell ist es das Anliegen der Verfasser, über die Vermittlung der notwendigen Fachkenntnisse hinaus naturwissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten und mathematische Inhalte in dem Maße zu behandeln, wie es die technologischen Zusammenhänge notwendig machen. Außerdem werden dort, wo es sich anbietet, ökonomische, ökologische und soziale Grundsätze sowie Maßnahmen zur Unfallverhütung und zur Verminderung von Umweltbelastungen angesprochen.

Die Grobstruktur des Buches wird durch die Abfolge der Lerngebiete 'Fertigungs und Prüftechnik', 'Werkstofftechnik', 'Maschinen- und Gerätetechnik', 'Steuerungs-, Regelungs- und Informationstechnik', 'Elektrotechnik' und Technische Kommunikation' bestimmt.

Innerhalb eines Kapitels sind die einzelnen Abschnitte sachlogisch aneinander gefügt. Vorangestellten Definitionen oder Erklärungen folgen grundsätzliche Ausführungen mit nachfolgenden Querverweisen oder Arbeitsregeln. Über das eng Fachliche hinausweisende Gesichtspunkte werden gelegentlich dargestellt. Präzise Hinweise zur Unfallverhütung beenden oft die Ausführungen zu den vorgestellten Arbeitstechniken. Zahlreiche Aufgaben am Ende eines Abschnittes sollen den Lerner in den Stand versetzen, seine Kenntnisse zu überprüfen. Die jeweiligen Lösungen sind den entsprechenden Textstellen, Diagrammen oder Skizzen zu entnehmen.

Das Lernbuch ist im Prinzip zweispaltig gestaltet; viele prägnante Bilder (nach Verlagsangabe über 800 Fotos und Zeichnungen), Prinzipskizzen, tabellarische Aufstellungen oder vereinfachte Darstellungen veranschaulichen den Text. Merksätze und Arbeitsregeln werden besonders farbig herausgestellt und vom übrigen Text abgehoben und tragen auf diese Weise zum besseren Verständnis bei.

Westermann Verlag, 272 Seiten mit zahlr. z.T. merhfarbigen Abb., DM 29,80

Bernd Vermehr

Braun, Chr. u.a.: Metalltechnologie – Grundkenntnisse. Hamburg 1988

Das Buch ist für Auszubildende in allen Metallberufen konzipiert unabhängig davon, ob sie im dualen System oder in beruflichen Vollzeitschulen ausgebildet werden. Die Bezeichnung der Hauptkapitel folgt weitgehend der von entsprechenden Lerngebieten im Bereich der "berufsfeldbreiten Grundbildung", wie sie in den Rahmenrichtlinien

der Kultusministerkonferenz enthalten sind. Das Lerngebiet "Technische Kommunikation" bleibt allerdings unberücksichtigt. Das Werk gliedert sich in die sechs Hauptkapitel "Werkstofftechnik", "Fertigungs- und Prüftechnik", "Informationsverarbeitung" "Steuerungstechnik", "Elektronik" sowie "Maschinen- und Gerätetechnik".

In der Einleitung unterstreichen die Verfasser ihre Intentionen, neben fachlichen Kenntnissen darüber hinausreichende Qualifikationen, wie z.B. die "Handlungs- und Methodenkompetenz sowie das Anwenden von problemlösungsstrategien beim Auszubildenden" (S. III) zu fördern. Durch die problemorientierte Vorgehensweise soll es möglich werden, "übergeordnete Strukturen herauszuarbeiten" (S. III). Im Hinblick auf die zu verrichtenden praktischen Tätigkeiten wird eine enge Verzahnung von Theorie und Praxis angestrebt. Geschickt gewählte Arbeitsaufgaben oder Probleme aus der Praxis erleichtern dem Lerner den Zugang zum neuen Inhalt. Einzelne beispielhaft durchgeführte Rechnungen verweisen auf Querbezüge zwischen Mathematik und Technologie. Hinweise zur Unfallverhütung sind in die Texte aufgenommen worden. Am Ende größerer Abschnitte sind unter der Bezeichnung "Übungen" zahlreiche Aufgaben zusammengetragen worden, die dem Lerner helfen sollen, seine Kenntnisse zu überprüfen. Die Aufgaben sind dabei allerdings gelegentlich so abgefaßt, daß eine eigenständige Kontrolle durch den Lerner mit Hilfe des vorangegangenen Textes kaum möglich ist.

Die Gestaltung des Fachbuches ist ansprechend; im Regelfall zweispaltig angelegt, werden den Textaussagen zahlreiche anschauliche Fotos, farbige und damit das Wesentliche betonende Prinzipskizzen, tabellarische Zusammenstellungen oder Diagramme gegenüber gestellt.

Verlag Handwerk und Technik, 2. Korr. und erweiterte Auflage 1988, 198 Seiten, mit zahlreichen und z.T. mehrfarbigen Abb., DM 24,80

Bernd Vermehr

Bader, R. u.a.: Technologie Metall – Grundstufe. Düsseldorf 1988

Als ersten Band eines neukonzipierten Lehrwerkes Metall hat der Verlag Girardet das Fachbuch "Technologie Metall – Grundstufe" herausgebracht. Dieses aus der Zusammenarbeit von Hochschul- und Berufsschullehrern entstandene Buch ist für den Berufsanfänger konzipiert worden und folgt inhaltlich weitgehend den mit der Neuordnung der Metallberufe für die berufsfeldbreite Grundbildung vorgegebenen Lerngebieten. Inhalte des Lerngebietes "Technische Kommunikation" sind in diesem Band nicht berücksichtigt worden, sondern werden in einem weiteren Teilband "Technische Kommunikation" dargestellt.

Nach einem knapp gehaltenen, grundlegenden Kapitel "Entwicklung und Fertigung neuer Produkte als vielschichtige Aufgabe" folgen die Kapitel "Fertigungs- und Prüftechnik", "Werkstofftechnik" und "Maschinen- und Gerätetechnik". Neu in einem solchen Grundstufenband sind die Kapitel "Elektrotechnik", "Informationstechnik" und abschließend "Steuerungstechnik".

Die Kapitel sind in sich abgerundet und überwiegend sachlogisch egliedert. Der Text ist für Lerner verständlich geschrieben, Bilder von Geräten, Werkzeugen und Produkten aus dem Metallbereich veranschaulichen nachhaltig die entsprechenden Textaussagen.Die graphische Gestaltung des Fachbuches (im Prinzip zweispaltig angelegt) mit der Zuordnung von Bild und Text, dem farbigen Unterlegen von Arbeitsregeln, Merksätzen oder Begriffsbestimmungen sowie das Hervorheben wichtiger Einzelteile in den Skizzen muß als gut gelungen angesehen werden.

Cornelsen Verlag Schwann-Girardet, 224 Seiten, mit zahlr. z.T. mehrfarbigen Abb., DM 28,90

Bernd Vermehr

Karl-Heinz Sommer (Hrsg.): Berufliche Bildungsmaßnahmen bei veränderten Anforderungen (= Stuttgarter Beiträge zur Berufs- und Wirschaftspädagogik Band 10). Esslingen 1989

Bereits stattfindende, vor allem aber mittel- und langfristig zu erwartende ökonomische, soziale und technologische Wandlungsprozesse haben eine Zunahme und Intensivierung betrieblicher Bildungsaktivitäten ausgelöst. Stichworte wie z.B. "Qualifizierungsoffensive", "Pädagogisierung der Ausbildung" und "Neue Ausbildungsmethoden" deuten eine Entwicklung an, die sowohl zur Ausweitung oder Neuakzentuierung des berufspädagogischen Aufgabenfeldes als auch zur Neubestimmung bisher praktizierter "Arbeitsteilung" zwischen Betrieb und Schule herausfordert. Dabei gerät die Berufsschule durch steigende Kapazitäten überbetrieblicher Ausbildungsstätten und moderne, innovative Lernmethoden erlaubende Ausbildungseinrichtungen in Großbetrieben zunehmend unter Konkurrenzdruck. Eine gründliche Auseinandersetzung seitens der Berufsschule mit den Bildungsaktivitäten der Betriebe ist deshalb nötiger denn je.

Dazu liefert der vorliegende Sammelband aufschlußreich grundlegende und auf Einzelmaßnahmen bezogene Informationen. Er enthält voneinander unabhängige, am Institut für Berufs- und Wirtschaftspädagogik der Universität Stuttgart entstandene Studien zu betrieblichen Bildungsaktivitäten. Außerdem findet man im Anhang eine sehr hilfreiche Literaturzusammenstellung (189 Titel) zur überbetrieblichen Berufsausbildung.

Am Anfang steht ein Beitrag des Herausgebers, der in knapper, prägnanter Form den Gesamtkomplex "Betriebliche Ausbildung" als historisch gewachsen, ordnungspolitisch strukturiert, dem Spiel von Angebot und Nachfrage unterworfen und vielfältig problembehaftet auslegt. Damit ist der Problemhorizont abgesteckt für die weiteren, sich unmittelbar auf die berufliche Erstausbildung beziehenden Beiträge: Auswahlverfahren zur Einstellung von Auszubildenden in der Automobilindustrie, Erfahrungen mit verschiedenen Varianten der Leittextmethode in sechs Großbetrieben, das Projekt "Geländewagen" als Beispiel betrieblicher Grundausbildung im Berufsfeld Metall sowie Reflexionen über Idee, Verlauf und Ergebnisse eines Modellversuchs "Juniorfirmen" in acht Betrieben. Zu letzterem ist anzumerken, daß diese Juniorfirmen als "Übungsfirmen mit realem Geschäftsbetrieb" die Produktentwicklung und -fertigung einschließen und somit auch Auszubildende des gewerblich-technischen Bereichs mit einbeziehen.

Weitere Beiträge befassen sich jeweils mit Schulungsmaßnahmen von Werkzeugmaschinenherstellern für Kundenmitarbeiter, innerbetrieblicher fächerübergreifender Weiterbildung von Führungskräften und mit qualifikatorischen und beruflichen Strukturen der DV-Berufe im Kontext von Aus- und Weiterbildung.

Neben der Aktualität der Thematik, dem Informationsgehalt und der guten Lesbarkeit aller Beiträge empfiehlt sich der Band nicht zuletzt dadurch, daß er sowohl einen guten Überblick als auch tiefere Einblicke in wichtige betriebliche Bildungsaktivitäten bietet. Kritisch anzumerken ist, daß – den grundlegenden Beitrag des Herausgebers ausgenommen – nicht auch die Zielkonflikte thematisiert werden, die sich für die Berufsschule aus den einzelnen betrieblichen Ausbildungsanstrengungen ergeben. Aber dem Leserkreis dieser Zeitschrift dürften die diesbezüglich selbst zu leistenden Rückschlüsse gewiß ebensowenig schwerfallen wie das großzügige Hinwegsehen über gelegentlich zu findende Hinweise, die den Anspruch der Wirtschaftspädagogik auf das Primat gegenüber der Berufspädagogik betreffen.

394 Seiten, mit zahlreichen Tabellen und Übersichten, DM 40,-

Ernst-Günter Schilling

Mitteilungen der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik e.V.

Hochschultage Berufliche Bildung 1990

19.9.1990 bis 21.9.1990 in Stuttgart

Rahmenthema: "Schlüsselqualifikation – Sinn, Vermittlung, Prüfung"

Mittwoch, 19.9.1990:

9.30 – 12.00	Fachtagungen
12.00 – 13.00	Pause
13.00 – 15.00	Fachtagungen
16.00 – 18.00	Eröffnung
19.00	Fest

Donnerstag, 20.9.1990

8.30 – 12.00	Fachtagungen
12.00 – 13.00	Pause
13.00 – 16.00	Workshops
17.00 – 19.00	Forum

Freitag, 21.9.1990

8.30 – 12.00	Workshops
12.00 – 13.00	Pause
13.00	Versammlung der Arbeitsgemeinschaft Hochschultage Berufliche Bildung

Die Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik e.V. bietet zu den Hochschultagen eine Fachtagung mit einer Podiumsdiskussion und einer Ausstellung an. Außerdem wird die Mitgliederversammlung durchgeführt. Die Fachtagung findet statt in der

Werner-von-Siemens-Schule
Heilbronner Straße 153
7000 Stuttgart 1

Die Fachtagung steht unter dem Motto "Umsetzung der pädagogischen Ziele der Neuordnung in Betrieb und Schule".

Mit Blick auf die Zielsetzungen – Selbständiges Planen, Durchführen, Kontrollieren und Bewerten – werden Unterrichts- und Ausbildungsbeispiele vorgestellt, die im besonderen Maße geeignet sind, die genannten Verhaltensweisen zu fördern. Die Beispiele sollen nicht nur die "neuen Technologien" betreffen. Besonders erwünscht sind Beispiele, die die Zusammenarbeit von Betrieb und Schule ansprechen.

In der Podiumsdiskussion werden Ausbilder, Lehrer, Auszubildende, Hochschullehrer, Gewerkschaftler, Vertreter des BIBB und andere mit Beteiligung der Zuhörer die Frage diskutieren: "Wie können die pädagogischen Ziele der Neuordnung in den Ausbildungsbetrieben und in den Berufsschulen realisiert werden?"

Die Ausstellung bietet Betrieben, Schulen und überbetrieblichen Bildungseinrichtungen die Gelegenheit, ihre Arbeiten zu präsentieren.

Zur aktiven Mitgestaltung der Fachtagung rufe ich alle Ausbilder, Lehrer und andere Interessierte im Berufsfeld Elektrotechnik auf! Wenden Sie sich bitte an folgende Kontaktadresse:

zur Fachtagung:

Peter Krüß
Marienhöhe 177
2085 Quickborn
Tel. (04106) 67068

Weitere Mitglieder der Vorbereitungsgruppe sind die Kollegen Gronwald, Bremen, (0421) 218-2759; Kaffenberger, Hessen, (02771) 21280; Neitsch, Schleswig-Holstein, (0431) 785854; Neumann, Nordrhein-Westfalen, (0201) 733700; Werner, Baden-Württemberg, (0711) 251067 und Ulmer, Saarland, (06841) 80699.

zur Ausstellung:

Herbert Werner
Werner-von-Siemens-Schule
Heilbronner Straße 153
7000 Stuttgart 1
Tel. (0711) 251067

oder allgemein:

Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik e.V.,
Geschäftsstelle – Berufsschule für Elektrotechnik
An der Weserbahn 4-5
2800 Bremen 1
Tel. (0421) 3015-5250

Das endgültige Programm der Fachtagung und auch die Einladung zur Mitgliederversammlung werden im nächsten Heft von *lernen & lehren* erscheinen. Zur Teilnahme in Stuttgart aber lade ich schon jetzt herzlich ein.

Friedhelm Eicker

Bestellung (Bitte deutlich schreiben)

Ich möchte die Reihe 'lernen & lehren' beziehen. Es entsteht mir damit ein Kostenbeitrag für vier Hefte über DM 38.- (zuzügl. Verpackung und Versand, z.Zt. 5,60 DM), der mir vom Donat Verlag, Bremen in Rechnung gestellt wird.

Datum ....
Unterschrift

Ich bestelle das Einzelheft Nr.: .....

zum Einzelpreis von DM 10.- (zuzügl. Verpackung und Versand).

Datum ....
Unterschrift

Name: ..... Vorname: .....

Privatanschrift: .....

Garantie: Diese Bestellung kann innerhalb von 10 Tagen schriftlich beim Donat Verlag widerrufen werden. Zur Wahrung der Widerrufsfrist genügt die Absendung innerhalb dieser 10 Tage (Poststempel). Die Kenntnisnahme dieses Hinweises bestätige ich durch meine 2. Unterschrift:

Datum/Unterschrift .....

Absenden an:

Donat Verlag, Brandenweg 6, 2800 Bremen 33

Beitrittserklärung (Bitte deutlich schreiben)

Ich bitte um Aufnahme in die Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik e.V. Es entsteht mir damit ein Jahresbeitrag von DM 36.- (einschließlich der Bezugskosten für die Zeitschrift 'lernen & lehren') plus der Versandkosten für die Zeitschrift von z.Zt. 5,60 DM, insgesamt also ein Betrag von z.Zt. **41,60 DM**. Den Gesamtbetrag überweise ich auf das Konto der Bundesarbeitsgemeinschaft e.V., Konto-Nr. 1038314 bei der Sparkasse in Bremen (BLZ 29050101).

Datum ....
Unterschrift

Name: ..... Vorname: .....

Anschrift: .....

Garantie: Diese Bestellung kann innerhalb von 10 Tagen schriftlich bei der Bundesarbeitsgemeinschaft für Elektrotechnik e.V. widerrufen werden. Zur Wahrung der Widerrufsfrist genügt die Absendung innerhalb dieser 10 Tage (Poststempel). Die Kenntnisnahme dieses Hinweises bestätige ich durch meine 2. Unterschrift:

Datum/Unterschrift .....

Absenden an:

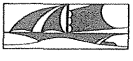
Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung
in der Fachrichtung Elektrotechnik e.V., Geschäftsstelle
Berufsschule für Elektrotechnik, An der Weserbahn 4-5, 2800 Bremen 1

Eine Zeitschrift für alle, die in
– betrieblicher Ausbildung
– berufsbildender Schule
– Hochschule und Erwachsenenbildung
– Verwaltung und Gewerkschaften
im Berufsfeld Elektrotechnik/Metalltechnik tätig sind.
lernen & lehren erscheint vierteljährlich, Bezugspreis DM 38,–
(4 Hefte) zuzügl. Versandkosten (Einzelheft DM 10,–)

Inhalte:
- Ausbildung und Unterricht an konkreten Beispielen
- technische, soziale und bildungspolitische Fragen beruflicher Bildung
- Besprechung aktueller Literatur
- Innovationen in Technik-Ausbildung und Technik-Unterricht

Folgende Hefte sind noch erhältlich:
8: Facharbeit und Ausbildung
11: Eine Berufsschule in München
12: Kunst für Elektrotechniker
13: Berufsbildung in der „Dritten Welt"
14: Informationstechnische Grundbildung
15: Automation in der Produktion
16: Neuordnung im Handwerk
17: Fort- und Weiterbildung als Aufgabe der Berufsschule

Von den Abonnenten der Zeitschrift „lernen & lehren" haben sich allein über 500 in der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik e. V. zusammengeschlossen.
Auch Sie können Mitglied in der Bundesarbeitsgemeinschaft werden. Sie erhalten dann „lernen & lehren" **zum ermäßigten Bezugspreis.**
Mit dem beigefügten Bestellschein können Sie „lernen & lehren" bestellen und Mitglied der Bundesarbeitsgemeinschaft werden.



Donat Verlag, Brandenweg 6, 2800 Bremen 33
Telefon (0421) 274886